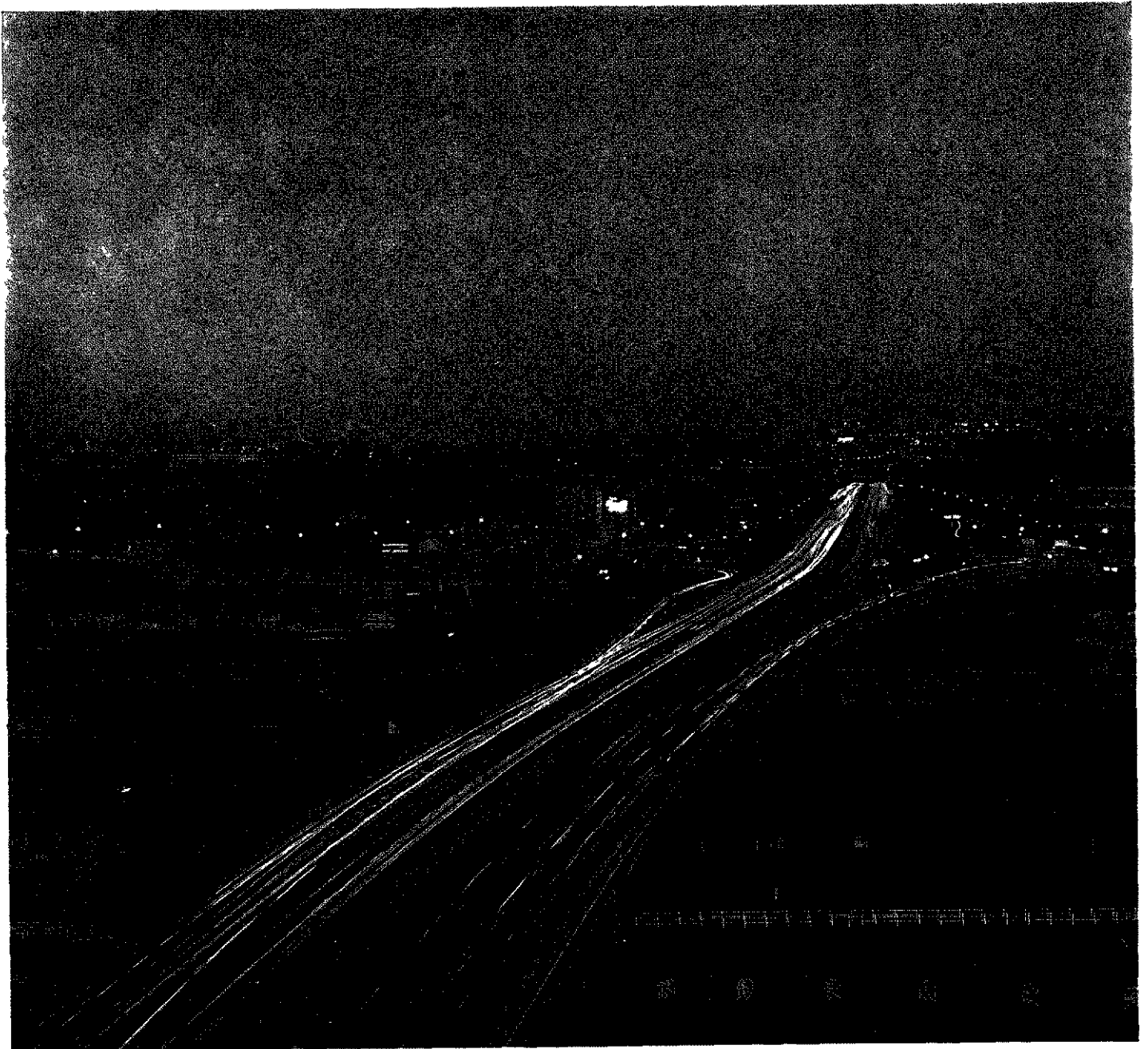


AUTOROUTES FRANÇAISES

AN 10



bulletin du **PCM**

10

28, rue des saints-pères
paris 7^e
mensuel

67^e année
novembre 1970



le chargeur pelle-retro John Deere



En haut on le chargeur à chenilles JD 450 de 58 ch réels et la pelle retro 95 qui équipe également le tracteur à chenilles JD 350 de 42 5 ch

DES CYCLES COURTS QUI ACCROISSENT LA PRODUCTIVITE

La productivité de l'ensemble chargeur pelle retro JOHN DEERE est le résultat d'un certain nombre de qualités techniques qui permettent une réduction de la durée des cycles

Une pelle à commande rapide

Avec deux leviers seulement vous dirigez le pivotement la portée le cavage et le godet

Dans toutes les positions et dans n'importe quel coin du chantier vous travaillez au ras des obstacles les plus divers

Une transmission souple

Pour adapter votre vitesse aux conditions de travail vous avez le choix entre 8 vitesses avant et 4 vitesses arrière

Sans débrayer d'un simple coup de pouce sur le levier de la transmission hydraulique power-shift vous inversez votre marche

Un confort qui augmente le rendement

Confortablement assis

sur un siège bien dessiné et rembourré à position réglable vous travaillez mieux sans fatigue

Cette qualité JOHN DEERE est entretenue par un service après-vente efficace

Maintenant il ne vous reste plus qu'à passer à l'action Demandez une démonstration à votre concessionnaire



**la gamme John Deere,
accélère votre travail.
Faites-lui confiance,
comme partout dans le monde.**

B P N° 1 45 Fleury les Aubrais Loiret

Sommaire

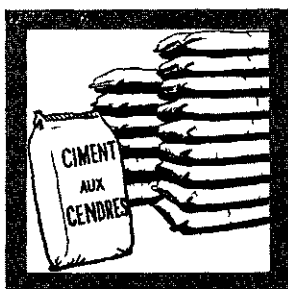
Préface par M. Albin CHALANDON, Ministre de l'Équipement et du Logement	49
Avant-propos par M. Gilbert DREYFUS, Directeur des Routes et de la Circulation Routière	51
1 ^{re} partie : Pourquoi des autoroutes ?	53
2 ^e partie : Pourquoi les autoroutes coûtent-elles si cher et pourquoi leur construction est-elle si longue ?	61
3 ^e partie : Comment sont financées les autoroutes françaises ?	83
4 ^e partie : La vie de l'autoroute	95
5 ^e partie : L'évolution du réseau autoroutier	117
Conclusion	125
Tribunes libres :	
— Point de vue sur les autoroutes privées par les Ingénieurs des Ponts et Chaussées de l'équipe de COFIROUTE	127
— Pour les sociétés d'économie mixte d'autoroutes par René CHOPIN, Président de la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France, Président de SCETAUROUTE	132
— Le problème routier français en quelques chiffres par DUNABLA	135

Ce numéro a été préparé par un Comité spécial de rédaction comprenant MM. A. BONNET, H. CYNA, P. GODIN, Fr. KOSCIUSKO-MORIZET, J. MILLS, J.-M. PERRIN, E. QUINET, M. VIRLOGEUX, A. VIVET, avec la collaboration de Mme ADAM, Mlle LECRET et MM. B. BASSET, J. DETERNE, Ph. FLEURY, M. FRYBOURG, M. MASSON, J. POULIT, J. ROCHARD, J. THEDIE.

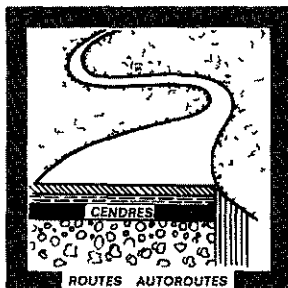
Les dessins qui illustrent la 1^{re} partie ont été réalisés par M. PATOU.

Les photos ont été aimablement prêtées par les Chantiers de France, le Service d'Études techniques des Routes et Autoroutes, le Service régional de l'Équipement de la Région parisienne, l'Union routière.

Photo de couverture : Le boulevard périphérique de nuit (Photo BESTOK).



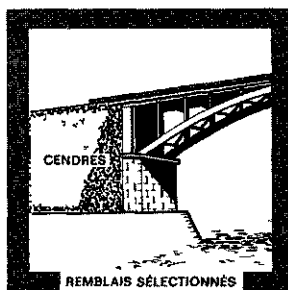
BÉTON PRÊT A L'EMPLOI



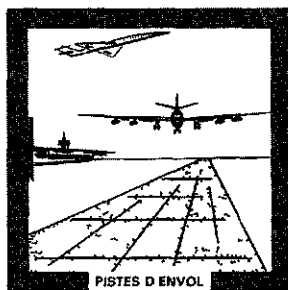
ROUTES AUTOROUTES

les cendres volantes sont des particules fines recueillies dans les dépoussiéreurs des centrales thermiques à charbon

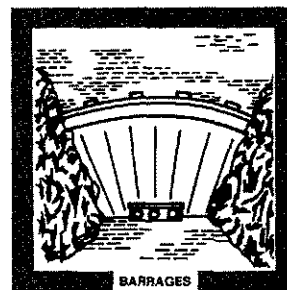
cendres volantes



REMBLAIS SÉLECTIONNÉS



PISTES D'ENVOL



BARRAGES

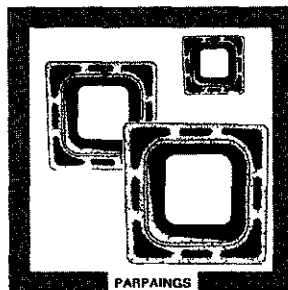
qualités dans les bétons

l'addition de cendres volantes :

- améliore la plasticité (facilite la coulee et le demoulage)
- augmente la compacité
- diminue le retrait
- accroît la résistance aux coups de feu
- accroît la résistance aux eaux agressives
- en cas d'etuvage, permet une économie de ciment (effet pouzzolanique)

expéditions

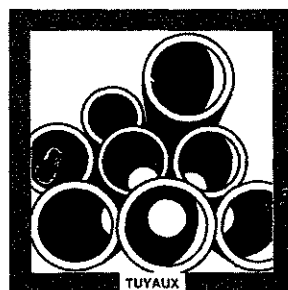
depart centrales
sous formes seches ou legerement humidifiees



PARPAINGS

utilisations variées

- ciments et chaux
- addition aux mortiers et betons
- prefabrication
- travaux routiers

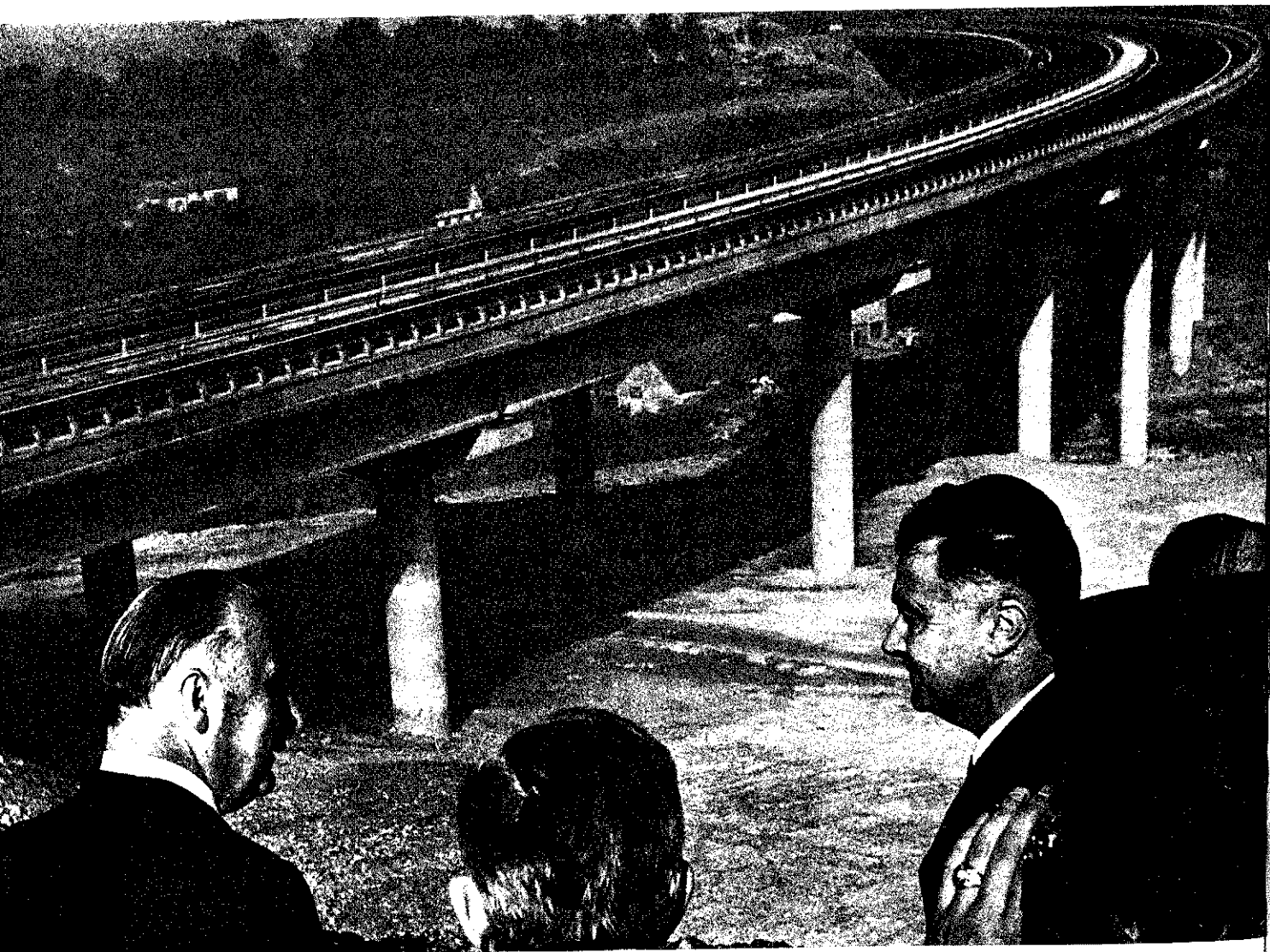


TUYAUX

ELECTRICITÉ DE FRANCE
SUBDIVISION DES CENDRES VOLANTES
3, RUE DE MESSINE - 75 PARIS 8^e - TÉL. 237-94 00
POSTE 27-29
CHARBONNAGES DE FRANCE
SERVICE DES CENDRES VOLANTES
9, AVENUE PERCIER - 75 PARIS 8^e - TÉL. 225 95 00



GRENOBLE — Le debut de l'autoroute B48



Inauguration de la liaison autoroutière LILLE-MARSEILLE, le 29 octobre 1970

*M. Georges POMPIDOU, Président de la République française,
félicite M. LAFOND, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées*



PRÉFACE

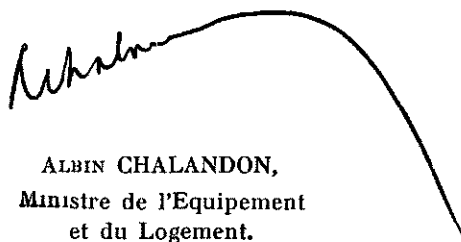
On ne peut manquer de s'étonner que ce soit seulement depuis 10 ans que la nécessité de construire des autoroutes ait été véritablement ressentie dans notre pays : encore ne s'agissait-il alors, essentiellement, que d'accroître localement la capacité du réseau routier...

C'est beaucoup plus récemment, alors que les premières réalisations entraient en service, que l'impact économique et les avantages de liaisons autoroutières continues ont été perçus : développement des échanges, qualité du niveau de service, facilité, sûreté, et régularité des déplacements et des transports routiers, incidence sur les autres modes de communication, etc... Dès lors s'est affirmé chez les responsables régionaux et nationaux, comme dans l'opinion publique, le sentiment de la prééminence de l'autoroute comme facteur du développement économique.

La réalisation d'autoroutes, et plus généralement l'extension et la modernisation des équipements collectifs, sont aujourd'hui considérés comme l'un des préalables les plus sûrs à la mise en œuvre de cette grande ambition que nous assigne le VI^e Plan : l'industrialisation de notre pays.

C'est pourquoi, afin de rattraper notre retard et de doter la France d'un réseau autoroutier complet, le Gouvernement a décidé de mobiliser dans cette action des énergies et des ressources nouvelles. La libéralisation des méthodes de financement et de réalisation était permise dès lors que la doctrine technique, soigneusement mise au point par les services de l'Equipement, et notamment les Ingénieurs des Ponts et Chaussées, pouvait servir de référence aux concessionnaires de toute nature, Sociétés d'Economie Mixte et concessionnaires privés. Ceux-ci, affranchis de procédures administratives inadaptées, peuvent aujourd'hui engager de vastes réseaux selon les méthodes industrielles et économiques, et les exploiter dans un esprit commercial, sans pour autant déroger aux impératifs du service public que leur assigne le contrat de concession.

Cette orientation nouvelle, le changement de rythme qu'elle permet, ont été pour tous l'occasion d'une nouvelle réflexion sur les modes de réalisation des autoroutes. Il était bon de faire le point et c'est le mérite du P.C.M. que d'avoir pris l'initiative d'écrire « Autoroute An X » qui rencontrera un grand intérêt chez tous ceux qui se sentent une responsabilité dans le devenir de notre pays.



ALBIN CHALANDON,
Ministre de l'Equipement
et du Logement.





AVANT-PROPOS

par **Gilbert DREYFUS**, Directeur des Routes et de la Circulation routière
au Ministère de l'Équipement et du Logement.

En 1966, le Bulletin du P.C.M. consacrait un numéro spécial aux autoroutes ; l'évolution est si rapide que 4 ans plus tard il paraît nécessaire de faire à nouveau le point.

La circulaire définissant les caractéristiques autoroutières est en cours de modification, mais les projets autoroutiers actuels obéissent à des normes techniques qui ne sont cependant pas essentiellement différentes de celles de la décennie écoulée ; si les autoroutes « privées » doivent présenter quelques divergences de caractéristiques, celles-ci resteront mineures et ne se traduiront pas par une différence dans la qualité du service offert aux usagers. C'est sur le plan de la réalisation que l'évolution est fondamentale : conduite des études, mode de financement, exécution des travaux.

Les études recourent de plus en plus à l'informatique ; l'automatisation des calculs et des dessins déchargeant le projeteur des besognes matérielles, permet aux Ingénieurs de mieux se consacrer aux questions d'environnement qui prennent une importance croissante, notamment en zone urbaine, au rôle structurant et dynamique de l'autoroute, pièce maîtresse de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme.

Les modes de financement se sont diversifiés ; les ressources budgétaires et les emprunts publics garantis par l'Etat sont complétés par le capital propre investi par les actionnaires des Sociétés privées, mais aussi par les obligations participan-

tes. Celles-ci devraient présenter un attrait particulier pour l'épargnant patient, puisque l'opération sera très productive dès que le trafic atteindra un certain seuil, et plus encore quand aura été remboursé le gros des emprunts à revenus fixes.

Enfin, conséquence de l'augmentation des ressources, les mises en chantier annuelles s'effectuent à un rythme accéléré correspondant à un total changement d'échelle ; l'exécution des travaux a changé d'aspect et tend à prendre une allure industrielle, qui se traduit par un appel croissant à un personnel hautement qualifié et spécialisé, par une plus grande importance accordée aux tâches de préparation, par des délais plus réduits et un avancement strictement planifié pour l'exécution sur le terrain : c'est ainsi qu'entre Avallon et Villefranche, par exemple, chacune des deux tranches de 100 km a été réalisée et achevée en 2 ans 1/2, permettant d'assurer au plus vite la continuité autoroutière entre Paris et Lyon.

1970 : on est véritablement passé de l'ère des prototypes à l'ère de la fabrication en série. Mais si les prototypes pouvaient être réalisés par des pionniers isolés qui assumaient la totalité de la tâche tout en bâtissant une doctrine, la fabrication en série nécessite une spécialisation plus précise, une collaboration étroite de nombreuses parties prenantes.

Le pivot de l'opération reste la Direction Départementale de l'Équipement, irremplaçable du fait de son implantation territoriale et de sa connaissance des problèmes techniques locaux et de la situation politique et économique de la région traversée et irriguée par l'autoroute ; c'est elle qui dialogue avec le S.E.T.R.A. au stade de la conception initiale du projet, qui propose et étudie les variantes, qui vérifie la cohérence du projet d'exécution avec les conditions locales ; c'est elle qui, en dernière analyse, peut assurer le contrôle sur place, même si c'est au profit d'un service centralisé.

Pour chacune des formes administratives de réalisation, le type du contrôle devra être repensé. Débarrassé de ses aspects formels, il devra se concentrer sur l'essentiel, c'est-à-dire sur les caractéristiques qui sont imprimées à la voie à titre définitif (par exemple les rayons de courbure et les pentes), et laisser, au contraire, à l'initiative du concessionnaire, qu'il soit public ou privé, le soin de choisir, seul, les caractéristiques des éléments constitutifs de l'ouvrage (par exemple le type des ponts ou la constitution de la chaussée).

La mise en place d'une autoroute nécessitera la création de bien d'autres liaisons ; les Sociétés qui s'intéressent aux concessions privées d'autoroutes sont des associations d'entrepreneurs et de financiers qui apprennent, au jour le jour, à cohabiter dans une entreprise difficile et nouvelle ; ce concessionnaire doit dialoguer en permanence tant avec le S.E.T.R.A., pour les études techniques, qu'avec la Direction des Routes elle-même pour l'intégration de chaque plan de financement, dans le cadre du financement global agrégé au niveau national.

La construction d'une autoroute associe, aujourd'hui, différents services de l'administration ; le secteur semi-public, animé par la Société Centrale d'Équipement du Territoire et les représentants les plus divers du secteur privé ; il s'agit vraiment d'une association « conjointe et solidaire », car c'est tous ensemble que nous sommes condamnés à réussir l'œuvre la plus importante jamais accomplie en matière de routes sur le territoire français ; cette responsabilité solidaire n'est pas exclusive d'une saine concurrence, puisque selon les impératifs économiques, et selon les décisions prises par le Gouvernement, les autoroutes sont construites soit directement par l'État, soit par des Sociétés d'Économie Mixte, soit par des Sociétés privées.

Nous sommes en pleine période d'évolution ; certains le regrettent ; on doit plutôt s'en réjouir, il faut en tout état de cause s'y adapter ; cette évolution va dans le sens d'un accroissement considérable des réalisations autoroutières ; elle montre que la matière dans laquelle nous travaillons est essentiellement vivante ; c'est elle qui a permis la croissance passée ; c'est elle aussi qui rendra possible les efforts gigantesques qu'il nous reste à accomplir... tous ensemble.

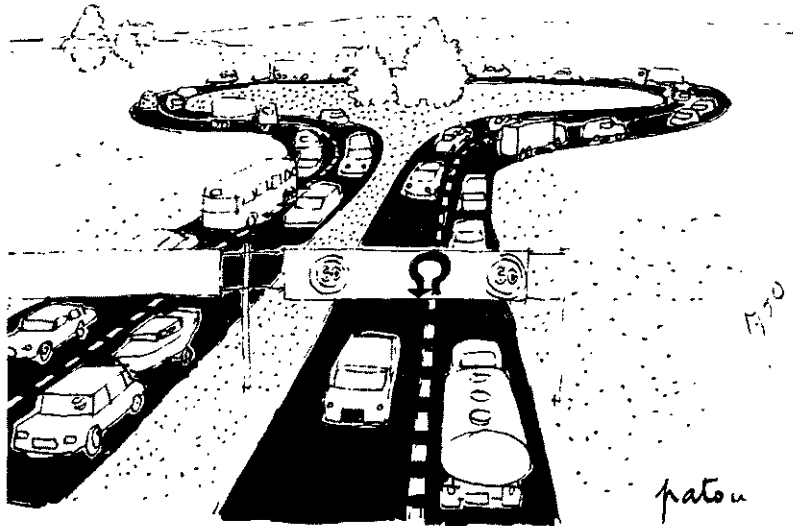
PREMIÈRE PARTIE

Pourquoi des autoroutes ?

Dix ans seulement se sont écoulés depuis qu'en France a été lancé (en 1960) un modeste programme de construction d'autoroutes, surtout interurbaines, au terme duquel on compte en chiffres ronds, à la Noël 1970, 1.000 kilomètres d'autoroutes de liaison en service et 500 kilomètres d'autoroutes urbaines et suburbaines.

Dix ans, c'est peu, mais c'est l'âge de raison, l'âge où on se pose des questions !

Pourquoi des autoroutes et à quoi servent-elles ? Et aussi pourquoi des autoroutes plutôt que des routes ordinaires ?



A QUOI SERVENT LES AUTOROUTES ?

A première vue les autoroutes sont construites pour permettre la circulation des véhicules automobiles. Le fait automobile est là. Il faudrait être aveugle (et sourd...) pour l'ignorer.

Les Ingénieurs routiers ne sont pour rien dans la croissance du parc auto qui dépend de facteurs sur lesquels ils n'ont pas prise (choix politiques, degré d'enrichissement de la population, mode de vie). Tout ce qu'il faut souligner c'est qu'en France, au 1^{er} janvier 1960, on comptait 6,5 millions de véhicules routiers en service, et qu'on en comptait plus du double (13,7 millions) le 1^{er} janvier 1970. On en attend plus de 20 millions pour 1980 et la saturation sera atteinte aux environs de 25 millions vers 1990.

En tant que moyen de transport de personnes ou de marchandises, les avantages individuels de la voiture et du camion sont certains et bien connus : liberté d'aller où l'on

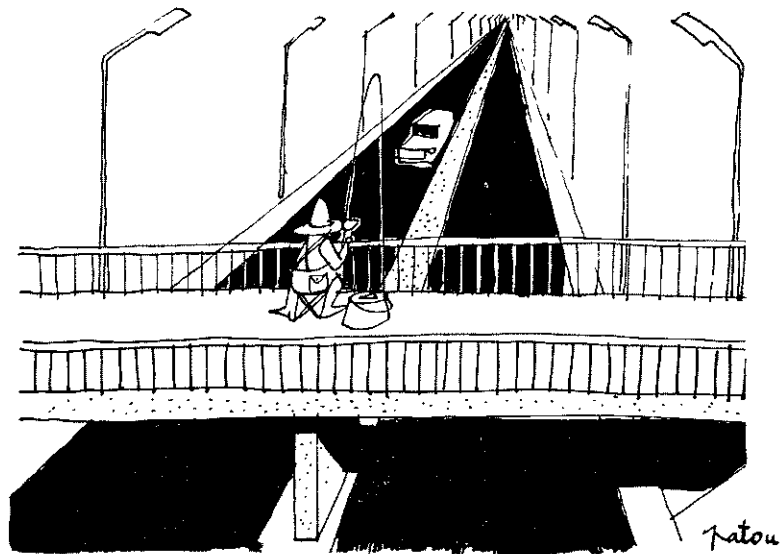
veut, porte à porte, sans rupture de charge. Mais leur succès même est leur principal handicap : si trop de véhicules veulent simultanément accomplir les mêmes trajets, ils créent des encombrements qui sont difficiles à combattre ou à réguler, du fait même du libre arbitre de chaque conducteur.

Ainsi, la route n'est commode, rapide et souple que si l'on sait en prévenir la congestion par ses nombreux usagers et c'est, en principe, un trait dominant d'un réseau d'autoroutes suffisant, bien conçu et bien articulé sur les routes ordinaires, que d'y parvenir.

A côté de cette première justification technique de l'autoroute en tant qu'infrastructure appropriée aux transports automobiles, une seconde raison d'être est de nature plus politique et économique : dans nos pays mécanisés, les autoroutes jouent aujourd'hui le rôle unificateur des anciennes routes royales, ou des voies ferrées du siècle dernier.

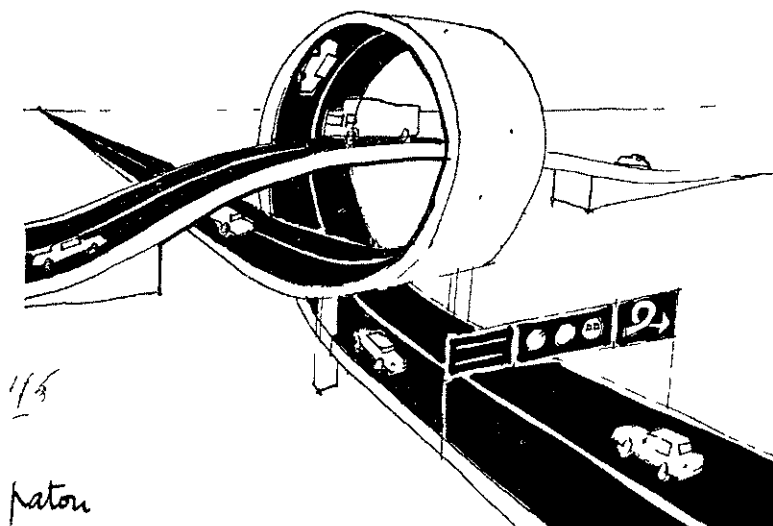
Si elles ont parfois eu un prétexte militaire et stratégique (notamment les réseaux allemand et italien), elles ont toujours un impact humain et économique sur les zones qu'elles desservent. Elles constituent un outil essentiel d'égalisation des chances en atténuant les différences et les éloignements géographiques.

L'autoroute est un instrument privilégié de l'aménagement du territoire. On l'a bien vu en France, par exemple, lors de l'achèvement de l'autoroute Paris-Lille qui a donné un coup de fouet à la reconversion industrielle du Nord. De récentes polémiques électorales l'illustrent aussi à leur façon.



Enfin, une troisième raison d'être, et qui n'est pas un paradoxe, est que l'autoroute, route spécialement conçue pour la circulation rapide et dense, diminue les nuisances de la circulation automobile.

C'est vrai, par exemple, en rase campagne : non seulement le trafic à longue distance ne vient plus traverser les petites agglomérations et troubler leur quiétude (on le voit quand — a contrario — le péage sur une déviation autoroutière rejette les camions sur l'ancienne traverse urbaine), mais en outre, l'interdiction de stationner hors des aires aménagées évite la dégradation des abords (par exemple, la traversée des forêts par une route ordinaire auprès de laquelle on pique-nique est jonchée de débris, mais une autoroute n'offre pas ce spectacle). Enfin, et surtout, dans la mesure où une forte circulation existe en zone urbaine (pour des raisons de densité de population et d'emplois), cette circulation est plus nocive pour la zone traversée si elle reste sur une route ordinaire que sur une autoroute. En effet, à trafic égal, la circulation y est plus fluide, donc moins bruyante, sans arrêt ni reprises aux feux rouges, de sorte que la pollution par le bruit mais aussi par les gaz est nettement diminuée.



POURQUOI DES AUTOROUTES PLUTOT QUE DES ROUTES ORDINAIRES

Mais la plupart des objectifs qui précèdent pourraient être atteints en développant le réseau routier ordinaire. Et le réseau routier français est particulièrement développé puisqu'il comprend plus de 750.000 km de routes revêtues. Alors pourquoi construire des autoroutes dont le coût est élevé, le délai de réalisation long et que d'aucuns affirment n'apporter que des nuisances ?

Le premier avantage de l'autoroute résulte de l'amélioration des conditions de circulation. Les autoroutes permettent en effet une circulation plus rapide, plus sûre et plus confortable.

Réservées par la loi au trafic automobile, accessibles seulement en des points spécialement aménagés à cet effet, elles ne comportent pas de carrefours à niveau. On y entre et on en sort par des chaussées latérales tangentielles, les bretelles, et toute autre route ne la traverse qu'à niveau séparé, au moyen de ponts qui représentent du sixième au tiers de son prix.

De plus, son tracé moderne combine des courbes progressives, assure sa continuité d'aspect dans l'espace, se soucie de l'intégration dans le paysage : autant d'éléments qui facilitent la conduite, détendent les automobilistes, réduisent la fatigue et la peine du déplacement, pour la mécanique comme pour les hommes.

Dès lors le taux d'accident par véhicule et par kilomètre parcouru baisse de façon spectaculaire. Il est de 60 % inférieur au taux constaté sur les routes ordinaires alors que le gain de temps est d'environ 50 % (vitesse moyenne sur autoroute 115 km/h contre 75 km/h sur route ordinaire en rase campagne).

Le premier avantage de l'autoroute est donc que sur elle un trajet individuel est plus sûr et plus rapide. Mais ces trajets sont aussi plus nombreux : *le second avantage de l'autoroute* est collectif ; c'est sa capacité à écouler de forts débits, de 10.000 à 150.000 véhicules par jour. Que d'aussi forts débits concentrés sur quelques axes soient le symptôme d'une médiocre organisation de l'espace, surtout en France où beaucoup de zones désertes font contraste avec peu de zones trop denses, c'est certain. Mais il nous faut prendre ce fait comme il est.

QUELQUES CHIFFRES RELATIFS AUX ACCIDENTS DE LA CIRCULATION ROUTIÈRE

Les deux tiers des accidents corporels ont lieu en agglomération, mais les deux tiers des tués sont des victimes d'accidents hors agglomération.

En 1968, la moitié des tués étaient des conducteurs ou des passagers d'automobile, et le quart des tués, des usagers de deux roues. En 1958, les contributions de ces deux catégories de véhicules étaient inverses.

Le quart des accidents mortels se produit à des carrefours. En dehors des intersections, les deux tiers des accidents mortels surviennent en ligne droite.

Près des trois quarts des conducteurs d'automobile tués, et un peu plus des trois quarts des passagers situés à l'avant, présentent une blessure au crâne.

0,2 % seulement des véhicules impliqués dans les accidents corporels sont incendiés.

Selon les études britanniques et américaines, l'éjection est la principale cause de mortalité parmi les occupants d'automobile. Le port généralisé des ceintures de sécurité diviserait approximativement par deux le nombre des occupants d'automobile tués.

En 1969, on a dénombré sur les quatre autoroutes de liaison en service quatre tués pour 100 millions de véhicules x km. Sur les 11.000 km de routes nationales les plus chargées, à vitesse non limitée, ce taux était de huit tués pour 100 millions de véhicules x km. Sur ces mêmes routes, le taux de tués au cours des samedis, dimanches, veilles de fêtes et fêtes était supérieur de 20 % à celui constaté les jours ouvrables.

Sur une route inadaptée le trafic en se concentrant se gêne. Or, bien que la France offre à ses véhicules plus de 750.000 km de chaussées revêtues, ils effectuent aujourd'hui plus du quart de leurs passages sur moins de 2 % de ce réseau très maillé. En surimpression sur cette masse de petites routes désertes, se détache de plus en plus un réseau essentiel surchargé. C'est ce processus accéléré de concentration qui a exigé, finalement, la construction d'un réseau d'autoroutes, car seules les autoroutes peuvent sans gêne ni congestion notables écouler plus de 15.000 v/j en rase campagne.

Les plafonds pour une circulation fluide sur les divers types de routes sont les suivants (en nombre de véhicules par jour au total des deux sens) :

— route à chaussée unique de	6	m de large :	4.000 v/j
— — — — —	7	m de large :	5.000 v/j
— — — — —	10,5	m de large :	10.000 v/j
— — — — —	14	m de large :	13.000 v/j
— route à 2 chaussées séparées de	7	m de large :	18.000 v/j

- autoroute à 2 chaussées de 7 m :
 - en zone rurale (liaison) : 30.000 v/j
 - en zone urbaine (dégagement) : 50.000 v/j
- autoroute à 2 chaussées de 10,5 m :
 - en zone rurale (liaison) : 50.000 v/j
 - en zone urbaine (dégagement) : 90.000 v/j

Le troisième avantage de l'autoroute, combinaison des deux précédents, est d'ordre économique : le coût rapporté à un déplacement est, malgré l'investissement initial important, beaucoup moins élevé sur les liaisons très chargées pour une autoroute que pour une route ordinaire.

L'autoroute abaisse à la fois le coût moyen d'un véhicule/kilomètre (la dépense imputable par exemple à l'un des 15.000 véh/j d'une liaison) et d'autre part son coût marginal (l'augmentation du coût de déplacement des 15.000 premiers usagers lorsque des usagers supplémentaires s'affectent sur l'axe).

On a pu calculer que les autoroutes font, en bilan individuel, économiser, selon les cas, de 8 à 15 centimes par véhicule/kilomètre écoulé, par rapport à la route ordinaire de même trafic journalier.

Ainsi, on comprend leur intérêt économique malgré leur coût, dès qu'on envisage d'écouler plus de 15.000 véh/j, c'est-à-dire plus de 5 millions de véhicules dans l'année ; l'économie annuelle sur ces trajets est de l'ordre du demi-million de francs, rente d'un capital qui peut atteindre de l'ordre de 3,5 millions de F. par kilomètre, s'il doit présenter une « rentabilité immédiate » de 14 %.

C'est précisément le coût (travaux seuls) d'un kilomètre d'autoroute de rase campagne. Même pour un coût triple en ville, l'autoroute restera rentable pour des trafics supérieurs à 40.000 véh/j. Il y a là une bonne homogénéité, qui exprime simplement l'adaptation de l'autoroute à son objet : procurer de bonnes conditions d'écoulement à de fortes circulations.

Le quatrième avantage de l'autoroute est une diminution très sensible des nuisances en ville à trafic égal. La congestion du trafic automobile urbain entraîne une dégradation de l'ensemble des conditions de la vie quotidienne en ville et peut conduire à la disparition de ce qui justifie son existence : le centre, par dispersion de sa substance aux quatre coins de la ville.

Bien évidemment les nouveaux besoins de déplacement ne pourront pas tous être satisfaits par les seules automobiles, et le développement des réseaux de transport en commun est essentiel.

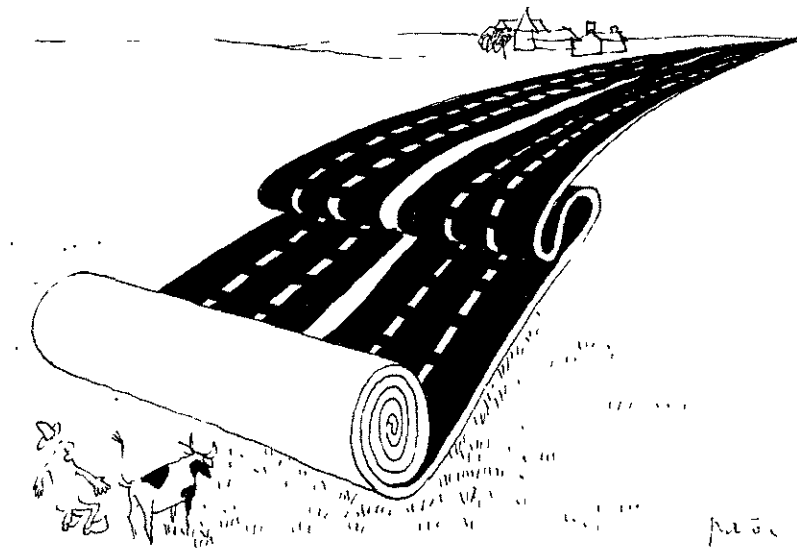
Mais, comme l'écrit la Commission des Villes du Commissariat au Plan :

« L'usage de l'automobile apparaît particulièrement adapté pour de nombreux déplacements autres que les migrations alternantes (1) (déplacements d'affaires, de loisirs) et il connaîtra un fort développement pour les déplacements de banlieue à banlieue. Face à cette demande, l'effort d'investissement doit porter notamment sur un type nouveau d'infrastructures à forte capacité : les voies rapides (autoroutes et routes express). »

Cet effort d'investissement correctement appliqué — c'est un problème de conception des réseaux — doit se traduire en outre par un renversement de la tendance à la dégradation de l'environnement en zone urbaine.

En premier lieu, la suppression grâce à la mise en service de rocade rapides, du trafic qui passait autrefois par le centre alors qu'il n'avait rien à y faire, accroît sensiblement la capacité disponible du réseau de ce centre, capacité qui peut être mise à profit pour améliorer les conditions d'écoulement de la circulation « essentielle » et en particulier des transports en commun de surface.

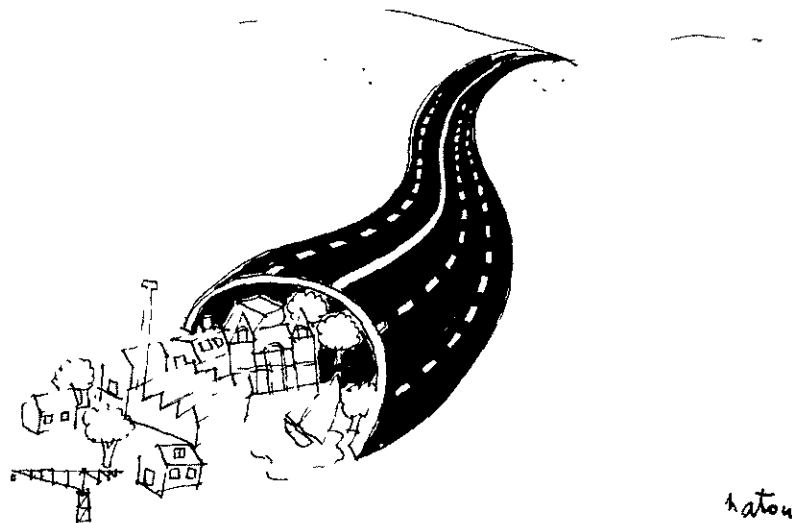
(1) Les migrations alternantes sont les déplacements entre le domicile et le lieu de travail.



Comme en outre les problèmes de l'insertion dans le tissu urbain de ces voies nouvelles commencent à être bien maîtrisés, les autoroutes en projet devraient apporter des perturbations limitées à l'état existant et, dans certains cas, l'améliorer, notamment par leurs effets induits.

L'effet de coupure (2) est réduit, les voies existantes étant rétablies selon leur tracé original. Que le promeneur incrédule fasse l'expérience de traverser la RN 20 à Bagnaux, ou même les Champs-Élysées, puis compare avec la traversée de la nouvelle autoroute qui double l'autoroute du Sud près de la Porte d'Italie ! Et pourtant les trafics écoulés sont du même ordre de grandeur.

En outre si coupure il y a, elle est toujours à côté ou à la place d'une coupure existante (zone insalubre, voie d'eau, voie ferrée...), de sorte que son effet est marginal.



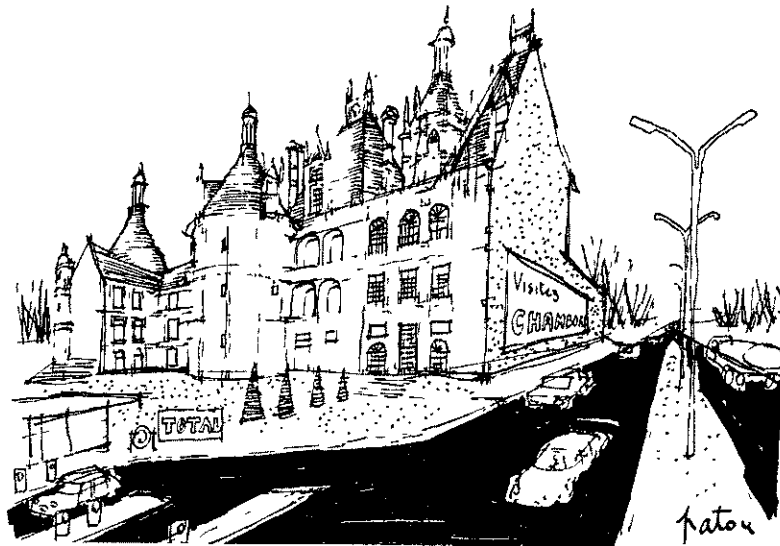
(2) On appelle coupure dans le tissu urbain une ligne, une surface ou un volume dont l'importance est telle que la vie de relation entre les riverains opposés de la coupure est perturbée, voire supprimée. Toute coupure n'est pas mauvaise en soi ; l'urbaniste peut être amené à en créer pour canaliser et ordonner une urbanisation anarchique.

Les nuisances phoniques sont considérablement abaissées (six, voire neuf ou douze décibels en moins, soit un niveau quatre, huit ou seize fois moindre) par rapport à une route classique, soit parce que l'autoroute est en tranchée, soit parce qu'elle est ou sera munie d'écrans antibruits, ce qui est absolument impossible avec la route classique du fait de l'accès non limité des riverains. Par ailleurs la circulation n'étant pas entrecoupée par des feux ou des carrefours, le bruit propre des véhicules est moins élevé et la pollution par les gaz inférieure, car les accélérations et décélérations ou arrêts sont, à trafic égal, beaucoup moins nombreux sur autoroute.

Ces dernières raisons devraient dans l'avenir militer pour un développement raisonné des autoroutes (et des routes express) qui sont les seules routes qui éloignent et séparent les automobiles des piétons, des habitations et des parcelles riveraines.

**

Quoiqu'il en soit, il reste que les autoroutes en milieu urbain comme en rase campagne sont des tuyaux indispensables pour l'écoulement de gros débits qui ne cessent de croître.

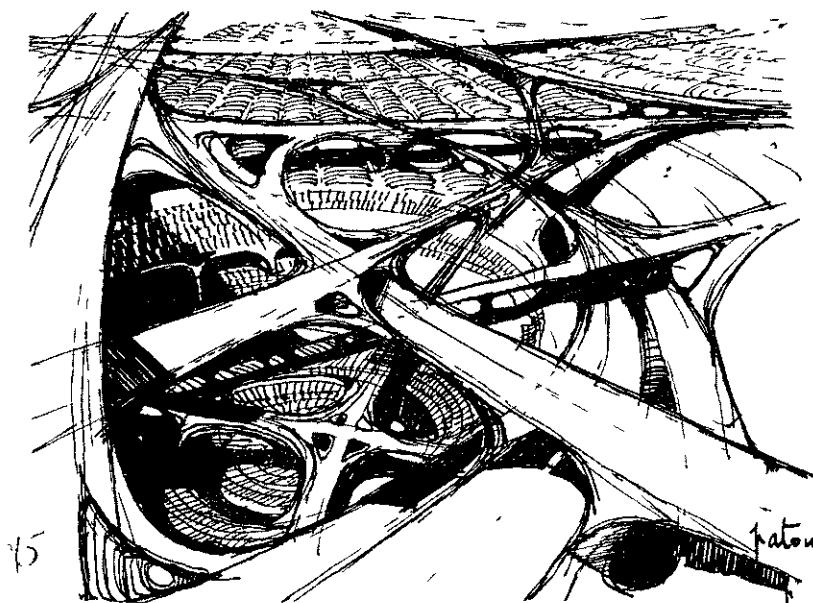


En ville un urbanisme inadapté au phénomène automobile, et souvent inadapté car héritage d'un passé parfois prestigieux, rend parfois difficile le développement du réseau autoroutier qui, dans les très grandes villes au moins, se heurtera à des difficultés psychologiques ou financières. Il faut développer pour ces villes des moyens de transport concurrents ou plutôt complémentaires. Une attitude manichéenne du type « l'autoroute à tout prix ou le transport en commun pour tous », n'a pas de sens et il apparaît bien que la voie de l'avenir implique le respect de la complémentarité des différents modes de transport existants ou à venir et leur développement coordonné.

Au contraire en rase campagne les flux de circulation supportés par les autoroutes, d'ailleurs moins élevés qu'en ville, sont la traduction du développement et de l'organisation de l'industrialisation du pays. La répartition dans l'espace d'activités de plus en plus spécialisées, gage de productivité, et leur croissance rapide, facilitée par de bons réseaux de communications, entraînent une progression de trafic sur ces axes plus forte que sur les routes ordinaires. Préalables à l'industrialisation, les autoroutes en sont aussi la conséquence.

Pourquoi donc ne pas doter vite nos villes du réseau de voirie rapide qui leur manque, chaque fois que cela se peut, sans traumatismes excessifs et en coordination avec les réseaux de transport en commun ? Pourquoi donc ne pas compléter notre réseau autoroutier de rase campagne des quelques milliers de kilomètres qui font aujourd'hui défaut ?

Les chapitres suivants montrent que les hommes sont prêts et les techniques au point. Il suffit de s'en servir.



UN ASPECT DU TRANSPORT DE MARCHANDISES

Notre ancêtre, le singe nu, vivant de cueillette, devait probablement transporter chaque année, au maximum à quelques centaines de mètres, environ une tonne de produit.

Pour assurer à la fois la vie et l'activité du Français de 1970, 34 tonnes par personne doivent être déplacées, chaque année, à des distances variables.

Sur ces 34 tonnes déplacées, 28 tonnes environ le sont par la route, en moyenne à 40 km de distance.

La route, et l'autoroute, ce n'est pas seulement la possibilité de se déplacer, c'est aussi, et peut-être avant tout, la possibilité de survivre dans les conditions créées par notre civilisation. Le singe nu n'en avait pas besoin, l'homme du XX^e siècle ne peut vivre sans elle.

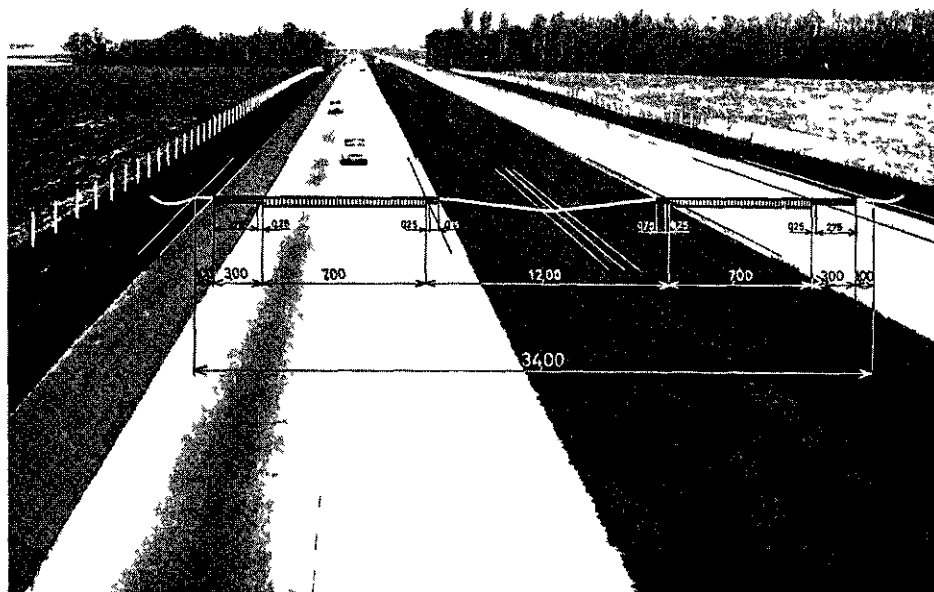
DEUXIÈME PARTIE

Pourquoi les autoroutes coûtent-elles si cher et pourquoi leur construction est-elle si longue ?

A. - LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES AUTOROUTES

L'autoroute est conçue pour écouler des *débits importants*, à une *vitesse élevée*, en assurant au mieux la *sécurité* et le *confort* des usagers. La nécessité d'adapter les caractéristiques techniques, et par là le coût de construction d'une autoroute, à l'importance des liaisons à assurer, conduit à distinguer plusieurs catégories d'autoroutes.

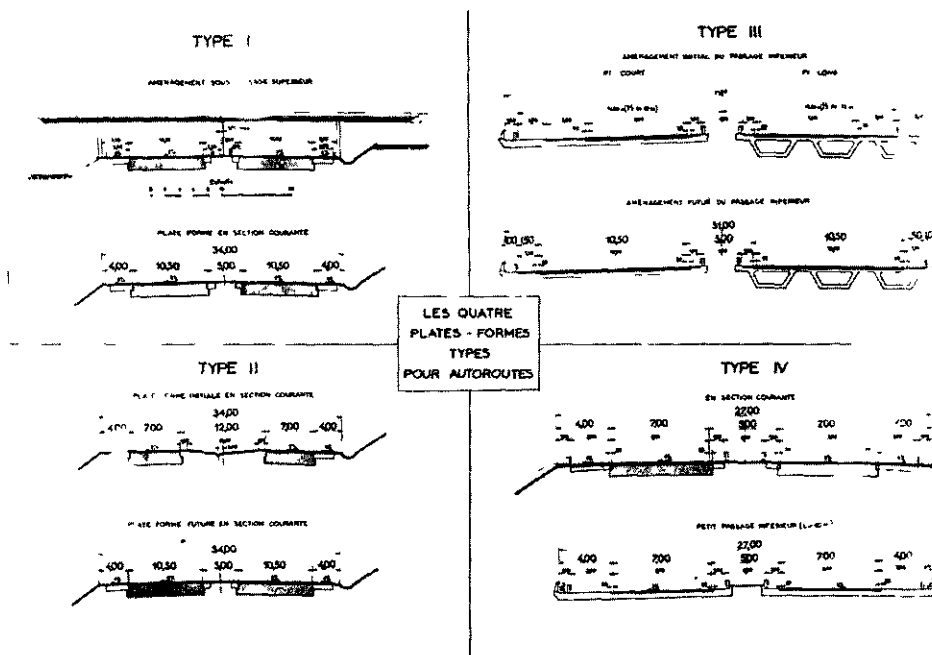
A chaque catégorie correspond une *vitesse de base* (1). De ces vitesses de base, et d'hypothèses générales sur la dynamique du véhicule et le comportement du conducteur, sont déduits, pour chaque catégorie, les paramètres géométriques fondamentaux permettant de définir les caractéristiques minimales du tracé en plan, du profil en long et, en partie, du profil en travers des projets autoroutiers.



Profil en travers d'une autoroute de type II

(1) La vitesse de base est la vitesse théorique maximum à laquelle on admet que sur la section d'autoroute considérée les véhicules peuvent rouler en toute sécurité si la chaussée est sèche et la visibilité normale. La circulaire ministérielle du 1^{er} mars 1962 a prévu des vitesses de base de 100 km/h et 140 km/h.

Les profils en travers types adoptés en France sont schématisés sur les photos et croquis ci-dessous. Nous nous bornerons à présenter à titre de comparaison quelques normes particulières utilisées en France et dans les autres pays.



Profil en travers des différents types d'autoroutes

	France	Allemagne	Japon	Canada
Rayon minimum du tracé en plan (2)	400 m	500 m	400 à 460 m	380 m

	France	Allemagne	Grande-Bretagne	Japon	U.S.A.	Pologne	Italie
Largeur de voie	3,50 m	3,75 m	3,65 m	3,25 à 3,60 m	3,65 m	3,50 à 3,75 m	3,50 à 3,75 m
Largeur normale de terre-plein central	5 m (3)	6,50 m	4,60 m	3 à 4,50 m	1,30 à 13 m	4 à 5 m	2 à 12 m

Ces comparaisons rapides montrent que les normes utilisées dans les divers pays sont tout à fait comparables. Cela n'empêche pas que les normes françaises soient réexaminées pour tenir compte de l'expérience acquise, pour mieux adapter le coût des ouvrages à l'importance des liaisons à assurer et aux difficultés topographiques, pour tirer profit des derniers résultats expérimentaux sur la dynamique des véhicules et le comportement des conducteurs.

(2) Les rayons indiqués correspondent à une vitesse de calcul de 100 km/h, mais les dévers adoptés varient de 6 à 8 % selon les pays. Il est à noter que pour une vitesse de 140 km/h la norme française donne un rayon nettement plus faible que les normes étrangères.

(3) L'autoroute en rase campagne est souvent réalisée en première phase avec un terre-plein central de 12 m qui est ultérieurement ramené à 5 m, par l'élargissement des chaussées par l'intérieur.



Courbe et contrecurve (Roquebiune-Menton)

Il est, en particulier, envisagé de porter à quatre le nombre de catégories d'autoroutes ; à ces catégories seraient attachées des *vitesse de référence* (4) de 80, 100, 120 et 140 km/h. De plus une attention particulière est portée sur l'implantation des dispositifs de sécurité pour diminuer encore les risques d'accidents.

Cependant les principes généraux d'aménagement préconisés par la circulaire de 1962 restent toujours valables comme le prouve, à notre sens, la qualité des autoroutes françaises mises en service récemment.

B. - PROBLÈMES FONCIERS

Quand le grand public s'étonne des longs délais de réalisation des opérations autoroutières, bien souvent, il ignore les difficultés rencontrées dans l'acquisition des terrains.

Une autoroute nécessite une grande surface au sol, environ 7 hectares par kilomètre en rase campagne, y compris échangeurs et aires de service, sensiblement autant en zone urbaine, notamment dans les zones d'échange.

L'importance du problème foncier se mesure par son coût et surtout par la durée des opérations de libération des emprises, auxquels s'ajoutent en zone urbaine les problèmes de relogement.

(4) Le terme de « vitesse de référence » qui permet de définir les caractéristiques minimales des points particuliers d'une section de route est introduit afin d'éviter une confusion avec la vitesse de base mentionnée dans les textes antérieurs.

En rase campagne, la « charge foncière » pour l'autoroute est de l'ordre de 5 à 7 % de son coût total. En zone urbaine, elle peut atteindre 35 % de ce coût.

Lorsqu'elle ne peut être obtenue par accord amiable avec les ayants droit (60 à 95 % des cas), la mise à disposition des terrains résulte d'une procédure légale qui fournit deux moyens juridiques au maître d'ouvrage d'intérêt public :

- l'expropriation pour les terrains de l'emprise de l'ouvrage destinés à être incorporés dans le domaine public.
- l'occupation temporaire pour les terrains utilisés pendant la construction (carrières, pistes de chantier, dépôts de matériaux, etc...) et qui pourront être restitués ultérieurement à leurs propriétaires.



Aire de repos (A7, au nord d'Avignon)

1. - L'expropriation.

L'expropriation est une opération menée avec l'aide du Service des Domaines qui débute par une enquête publique, et qui peut durer assez longtemps, car elle est jalonnée par de nombreuses opérations intermédiaires. En zone urbaine notamment, le relogement des personnes habitant dans des immeubles expropriés est long à réaliser. C'est pourquoi une opération d'expropriation dure de 15 à 18 mois en rase campagne et de 3 à 7 ans en zone urbaine !

En pratique c'est le plus souvent par le biais des opérations foncières que le public et les administrations se trouvent intéressés par le projet et informés de sa nature. Au moment de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique et de l'enquête parcellaire, le



La pénétrante Nord de Marseille

maître d'ouvrage est en effet amené à tenir de nombreuses réunions d'information en particulier dans les mairies.

Une disposition, non retenue, du projet initial de la loi d'orientation foncière offrait même la possibilité aux personnes touchées par le projet de s'associer en un « syndicat de propriétaires », ce qui devait leur permettre de participer à sa mise au point et de réaliser à la limite un véritable processus de remembrement urbain dans les zones urbaines.

On ne peut en effet que regretter les réactions passionnées et, en général, purement négatives des intéressés qui sont prompts à se constituer en « comité de défense ». Ces réactions négatives sont doublement fâcheuses, car elles sont génératrices de pertes de temps et d'énergie pour tous, propriétaires ou maîtres d'ouvrage, et de plus, elles créent, au départ, un climat d'incompréhension et d'hostilité qui peut conduire à des situations très délicates.

En l'absence d'une législation foncière bien adaptée, il est absolument nécessaire, afin d'éviter ce climat de suspicion de donner à chaque stade de la mise au point du projet et de sa réalisation, l'information la plus large et la plus complète. Dans des opérations aussi importantes que la construction d'autoroutes, les personnes touchées sont, en effet, nombreuses et inquiètes du sort qui leur sera réservé. Un aspect particulier de cette inquiétude porte sur les changements d'habitudes et de mode de vie : pour les autoroutes urbaines, c'est le problème du relogement qui intéresse le public ; en rase campagne, c'est celui du rétablissement des communications entre hameaux, fermes et terres, ainsi que celui du remembrement rural. La loi du 8 août 1962 oblige en effet à se remembrer les communes

traversées par une autoroute ; en contre-partie, l'administration ou le concessionnaire qui exécute l'ouvrage doit participer financièrement au remboursement puisque cette opération est provoquée, ou accélérée, par l'ouvrage en cause qui modifie en particulier les communications sur le territoire communal.



*Une autoroute de rase campagne déjà ancienne
(Les caractéristiques de ce type d'autoroute ont été sensiblement améliorées depuis)*

2. - L'occupation temporaire.

Contrairement à l'expropriation, l'occupation temporaire de terrains n'est pas précédée d'une enquête publique. Pour les besoins des travaux, il peut être nécessaire de disposer, pendant une période allant de 6 mois à 5 ans au maximum, de certains terrains. La loi permet à l'administration ou au concessionnaire d'y pénétrer et d'en faire usage au moyen d'un arrêté préfectoral, après constatation de l'état des lieux avec le propriétaire.

Un EXEMPLE de PROBLÈMES FONCIERS en ZONE URBAINE

Le premier tronçon de l'autoroute urbaine A3 (antenne de Bagnolet), mis en service en décembre 1969, s'étend sur 7 km à partir du boulevard périphérique de Paris dans la proche banlieue Est.

1.700 parcelles ont été expropriées ; 1.200 familles, 75 commerçants, 65 établissements industriels et artisanaux ont été déplacés. Compte tenu de la présence de 800 locataires et de divers ayants droit, il a fallu constituer et traiter près de 3.000 dossiers.

Chaque dossier doit être examiné 35 fois par 7 administrations différentes si tout va bien, 49 fois en cas de complications (appels...). Il a fallu environ 120.000 examens de dossiers et près de 5 ans entre l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique et la libération totale des emprises pour les 7 km considérés (soit un examen de dossier pour 6 cm d'autoroute).

Rien d'étonnant dans ces conditions à ce qu'une étude ait montré que les délais d'expropriation se répartissent en 20 % de délais de travail et 80 % de délais de transmission !

En bref, on peut dire que les problèmes fonciers sont des problèmes-clés qui retiennent au premier chef l'attention des maîtres d'ouvrage, car ils commandent les délais et le coût. De bonnes études préalables, en liaison étroite avec le public, sont la meilleure manière d'en faciliter la solution.

C. - MÉTHODES ET MOYENS D'ÉTUDES

Préalablement, puis parallèlement, aux opérations immobilières sont effectuées les études de l'autoroute.

Un tel ouvrage, dont le coût est élevé et dont on espère des services de longue durée, ne se construit pas n'importe où et sans précautions. Les études nécessaires constituent une cause importante de la durée globale qui s'écoule entre la décision de construire et la mise en service.

1. - Des études nombreuses, largement automatisées.

Ces études font appel à des sciences et à des techniques extrêmement nombreuses allant de la géographie économique et de la planification de l'aménagement du territoire à la physique des roches et au dessin automatique, en passant bien entendu par toutes les sciences de l'art de construire (terrassements, drainages, chaussées, ouvrages d'art), et naturellement les techniques de l'informatique.

La caractéristique principale de l'évolution récente en matière d'études autoroutières est précisément l'introduction, à tous les stades du projet, des moyens fournis par l'informatique, en particulier pour les études suivantes :

- étude économique générale qui permet de déterminer la date « optimale » de réalisation d'un ouvrage de coût donné,
- étude d'un tracé entre deux points donnés, par comparaison systématique de variantes (plus d'une dizaine parfois),
- mise au point du tracé retenu, c'est-à-dire calcul précis de tous ses éléments, tant pour les terrassements que pour les ouvrages d'art et le drainage.

Différents programmes de calculs, plus ou moins complexes et exigeant des ordinateurs plus ou moins puissants, permettent de dégrossir le projet sur le plan économique, puis de l'étudier et d'en arrêter les principaux éléments techniques. Ces programmes sont élaborés au fur et à mesure que se précisent les connaissances et les besoins des ingénieurs chargés des projets routiers, et que s'élargissent les moyens de calcul et de traitement de l'informatique.

Une autre discipline essentielle domine les études : celle de la géologie et de la mécanique des sols qui « apprécient » la nature et la « bonne volonté » des terrains que l'on va rencontrer en exécutant l'ouvrage et qui guident l'ingénieur pour éviter les pièges tendus par la nature (traversée de marécages ou de terrains tourbeux, zones de cavernes souterraines, collines en équilibre instable, etc...).

Les études géologiques permettent également de trouver les gisements de matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage, notamment pour les terrassements et les chaussées.

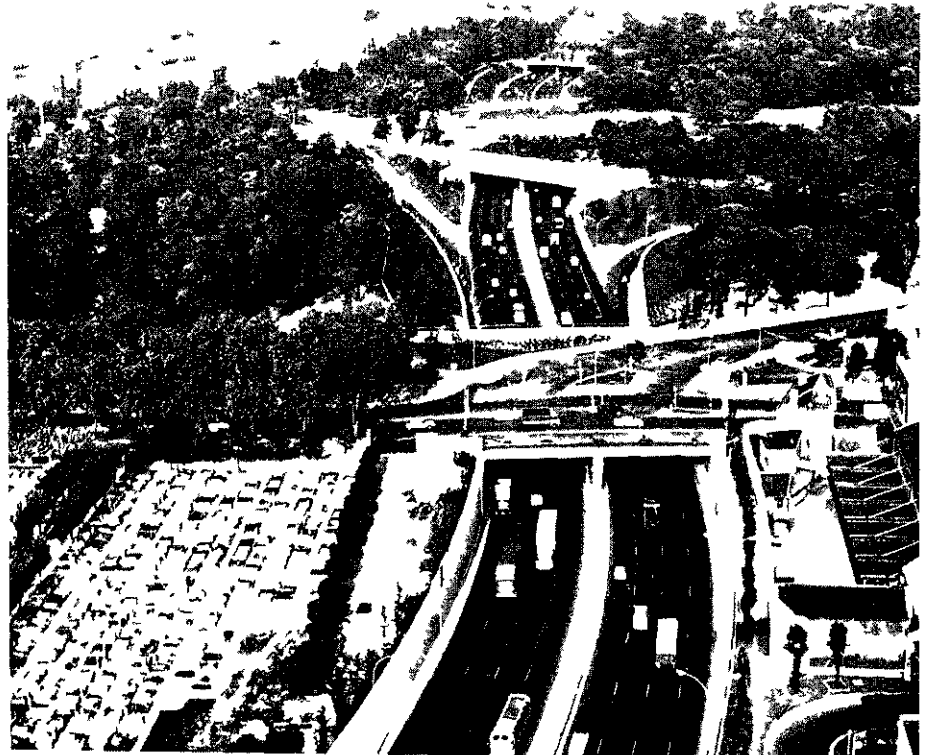
Enfin, en zone urbaine, une autre discipline prend toute son importance : l'étude des ouvrages d'art. Il s'agit en effet, étant donné le nombre de ponts à construire, de déterminer, dans chaque cas, l'ouvrage le moins coûteux ; l'étude doit cette fois entrer dans des détails très précis, car il faut tenir compte en particulier des difficultés du site et des contraintes qui s'y attachent (maisons, canalisations souterraines, circulation à maintenir pendant les travaux, etc.).

Toutes ces études durent 2 à 3 ans en rase campagne, le double en zone urbaine. Les délais sont les mêmes dans les autres pays.



*Le Boulevard peripherique Est
de Paris (Porte de Montreuil)*

*(Le Boulevard peripherique ne
possede pas toutes les caracte-
ristiques d'une autoroute
vitesse limitee, caracteristique
des entrees et sorties, police
etc)*



*Le Boulevard peripherique Est
de Paris en lisiere
du Bois de Vincennes*

2. - Des moyens d'études variés.

Pour accomplir toutes ces tâches, les moyens d'études dont on dispose actuellement en France se répartissent en trois catégories principales, qui se partagent le travail :

- les services de l'administration de l'Equipement et des sociétés d'économie mixte,
- les bureaux d'études des entreprises de travaux publics,
- les bureaux d'études privés.

Ces trois groupes de moyens interviennent séparément ou simultanément dans le temps, aux diverses phases du projet (5). Dans la première phase, l'administration décide du choix économique et technique des ouvrages à construire, établit un avant-projet sommaire et engage les procédures essentielles (consultation des autres administrations, enquêtes d'utilité publique auprès des particuliers notamment). Cette phase se conclut normalement par l'acquisition et la libération des emprises.

Une fois les choix principaux effectués, l'étude détaillée du projet est confiée aux services du maître d'ouvrage (administration ou collectivité publique, société d'économie mixte, concessionnaire privé).

Le maître d'ouvrage doit faire appel à un grand nombre de spécialistes, notamment, en géologie, en mécanique des sols, en hydraulique et en matière d'ouvrages d'art : ces spécialistes existent actuellement au sein de l'administration de l'Equipement et dans les bureaux d'études privés.

Une fois son projet prêt, le maître d'ouvrage fera appel aux entreprises de travaux publics pour le réaliser dans les meilleures conditions techniques et économiques. Ces entreprises auront à étudier le projet et à l'estimer, puis à en arrêter les dispositions d'exécution assorties aux moyens techniques dont elles disposent (brevets de construction, matériel particulier, équipes d'ouvriers spécialisés, etc...).

2-1. - Les organismes de l'Administration.

Au plan national, on trouve deux organismes :

a) *Le Service d'études techniques des routes et autoroutes (S.E.T.R.A.).*

Organisme parisien s'appuyant sur divers organes régionaux : Lyon - Mâcon, Aix-en-Provence, Bordeaux, il a plusieurs missions :

- il élabore, en liaison avec les autres organismes intéressés (D.A.T.A.R. en particulier), les choix des tracés routiers et autoroutiers (6),
- il recherche des méthodes d'études nouvelles (calculs automatiques notamment) et établit les normes et règlements techniques pour l'administration de l'Equipement,
- il conseille les services de l'administration chargés de la mise au point des projets et les contrôle,
- il exploite les programmes de calcul automatique évoqués ci-dessus, pour le compte de tous les services intéressés,
- il établit les documents contractuels types ; il recueille et analyse les coûts réels des travaux exécutés.

(5) Les indications qui suivent doivent être adaptées lorsqu'il s'agit de concessions d'auto-route privées où le concessionnaire est responsable des études et des travaux, l'Etat intervenant au niveau de la déclaration d'utilité publique et pour l'approbation de l'avant-projet sommaire.

(6) Il collabore souvent, à la demande des services locaux, à l'établissement des avant-projets sommaires, voire des avant-projets détaillés.

b) *Le laboratoire central et les laboratoires régionaux des Ponts et Chaussées.*

Ces organismes sont également à la fois parisiens (laboratoire central) et provinciaux. En ce qui concerne les autoroutes, ils sont compétents pour l'hydrogéologie, la mécanique des sols et les chaussées.

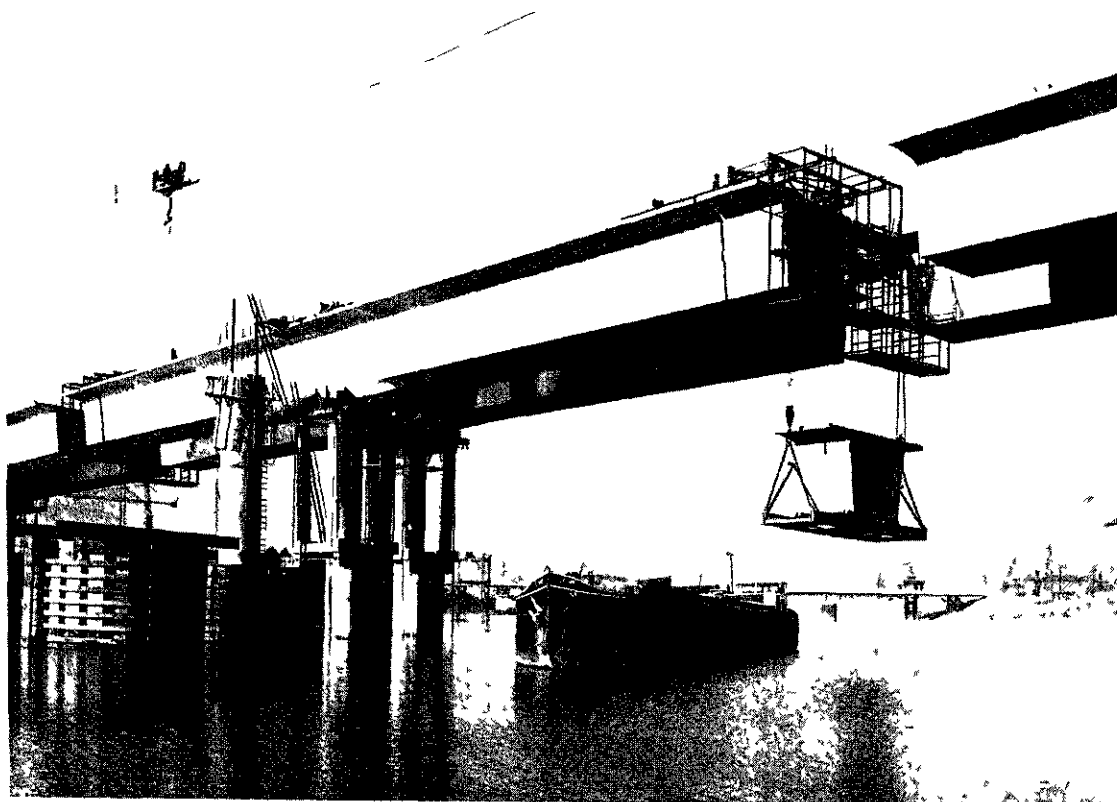
De la même façon interviennent les laboratoires départementaux des Ponts et Chaussées qui connaissent plus particulièrement tel ou tel secteur bien déterminé et rendent de très précieux services.

La tendance actuelle est au regroupement, au niveau de la région, des organismes techniques spécialisés, et l'on commence à créer, au moins pour les circonscriptions d'action régionale les plus importantes, des centres d'études techniques de l'Équipement qui regrouperont les agences du S.E.T.R.A., les laboratoires régionaux et les bureaux régionaux de circulation.

c) *Les Directions départementales de l'Équipement.*

Au plan local, les services départementaux de l'Équipement assurent, en liaison avec le S.E.T.R.A. et les laboratoires, la mise au point des avant-projets et en préparent l'exécution (élaboration et passation des marchés). Ils sont donc chargés de l'étude de détail des opérations, et, à ce titre, conduisent les opérations foncières, les emprises à acquérir dépendant directement des détails des projets.

A la limite, on est allé, en 1966, jusqu'à créer un service temporaire spécialisé dans la mise au point des projets et le contrôle d'exécution des travaux, au niveau régional, pour décharger les services départementaux suffisamment occupés avec les tâches normales de l'administration : le service spécial temporaire de l'autoroute A6, dont la mission unique fut d'achever pour la fin de 1970 les 215 km de l'autoroute Paris-Lyon, entre Avallon (Yonne) et Villefranche-sur-Saône (Rhône), à travers les quatre départements de l'Yonne, Côte-d'Or, Saône-et-Loire et Rhône.



Le pont de Pierre-Benite en construction à l'aval de Lyon

2-2. - Les moyens des Sociétés d'économie mixte.

Les Sociétés d'économie mixte ont fait appel jusqu'à présent aux services d'étude et de surveillance des travaux de l'administration, et plus spécialement aux arrondissements autoroutiers du Ministère de l'Équipement, comme le Service spécial temporaire de l'autoroute A6. Elles ont maintenant créé un bureau d'études unique qui effectue pour leur compte les études des ouvrages et la surveillance des travaux : SCETAUROUTE qui réalisera 120 km d'autoroutes par an.

2-3. - Les bureaux d'études privés.

Utilisés généralement lors des études préliminaires à l'exécution des travaux dans un grand nombre de domaines, depuis la préparation des opérations foncières jusqu'à certains calculs particuliers d'ouvrages d'art en passant par les opérations topographiques, les études géologiques, les tracés, etc..., les bureaux d'études privés assistent et complètent les moyens d'études propres au maître d'ouvrage ou aux entreprises.

On distingue, parmi ces bureaux privés, trois grandes spécialités :

- *les géomètres-experts* qui procèdent aux levés topographiques et dressent plans et cartes servant de bases à l'implantation des projets. Leurs méthodes ont été largement modernisées et automatisées dans la décennie qui s'achève, en liaison étroite avec l'administration,
- *les spécialistes des sols et des eaux* : géologues, géotechniciens, mécaniciens des sols, hydrogéologues, hydrauliciens, appelés à examiner les conditions particulières ou les problèmes spéciaux échappant aux ingénieurs « généralistes » et aussi à examiner les « urgences » ou les cas sans précédents rencontrés en cours de travaux,
- *les ingénieurs-conseils de génie civil* auxquels peuvent être sous-traités des projets de tracés, terrassements, ouvrages d'art, quand la nature des problèmes ou des délais l'exige.

Si la France est en retard pour la construction d'autoroutes, elle est au contraire en avance dans le domaine de la conception, comme en témoignent les nombreuses autoroutes étrangères, à l'étude ou en service, conçues et calculées selon les procédés français. Signalons parmi les études récemment effectuées, notamment par le B.C.E.O.M., des études autoroutières détaillées dans des pays comme la Belgique, le Canada, la Corée du Sud, le Gabon, le Liban, la Suisse et la Turquie.

D. - MOYENS ET MÉTHODES DE RÉALISATION

Après avoir, pendant une période de maturation qui s'étend sur plusieurs années, fixé les choix, arrêté et étudié le tracé de l'ouvrage à réaliser, acquis ou occupé les terrains nécessaires, le maître d'ouvrage va enfin passer à la phase de réalisation de l'autoroute.

De quels moyens dispose-t-il pour cela, et quelles méthodes emploie-t-il ?

1-1. - Les moyens.

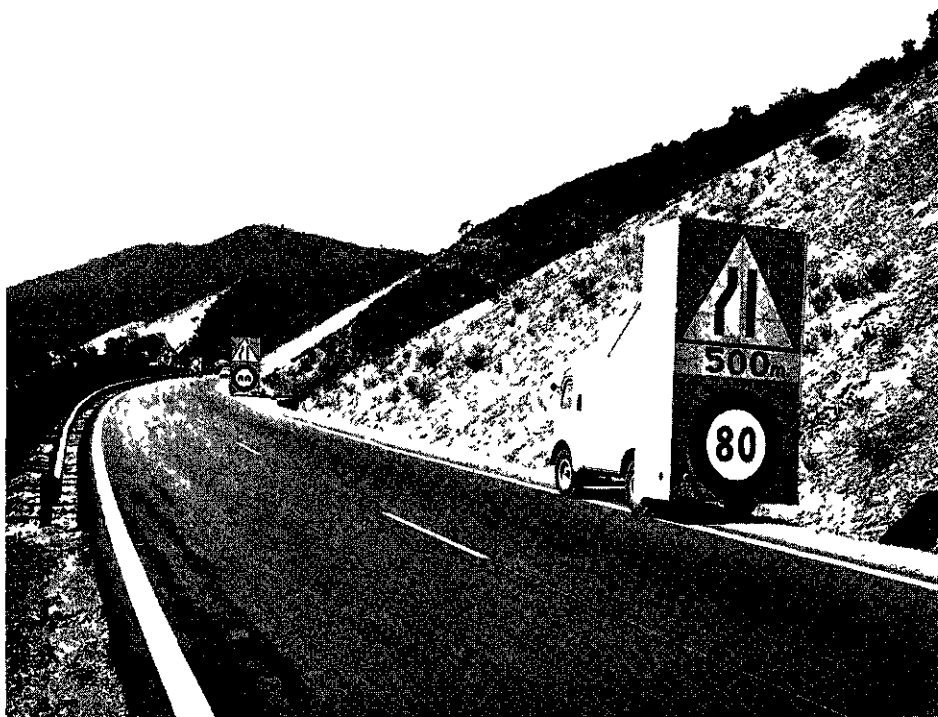
Ayant étudié seul l'ouvrage qu'il veut réaliser, le maître d'ouvrage va maintenant, pour l'exécuter, se trouver en face d'un nouveau partenaire : l'entreprise ou le groupement d'entreprises de travaux publics.

Un contrat (le marché) va le lier à ce partenaire, et il doit en contrôler l'exécution de façon à obtenir l'ouvrage projeté, dans les délais fixés, et au prix convenu.

La phase qui suit la mise au point du projet est donc la conclusion du contrat. A l'heure actuelle, la procédure normalement utilisée est celle du contrat sur appel d'offres restreint avec publicité, ou exceptionnellement sur concours pour les ouvrages spéciaux.

S'agissant de marchés de travaux portant sur des sommes atteignant couramment 50 à 100 millions de francs, il faut que les contrats soient, de part et d'autre, très soigneusement préparés, de façon à éviter au maximum les aléas de toute nature.

Cette préparation est du ressort du service maître d'œuvre qui est généralement l'auteur du projet détaillé, et qui doit prévoir dans toutes les phases l'exécution des travaux correspondants et notamment donner le champ libre aux entreprises (libération des emprises, détournements préalables des réseaux de services publics, etc...). Elle est aussi du ressort de l'entrepreneur qui doit étudier le contrat qui lui est proposé, notamment sur les points qui risquent d'offrir des difficultés.

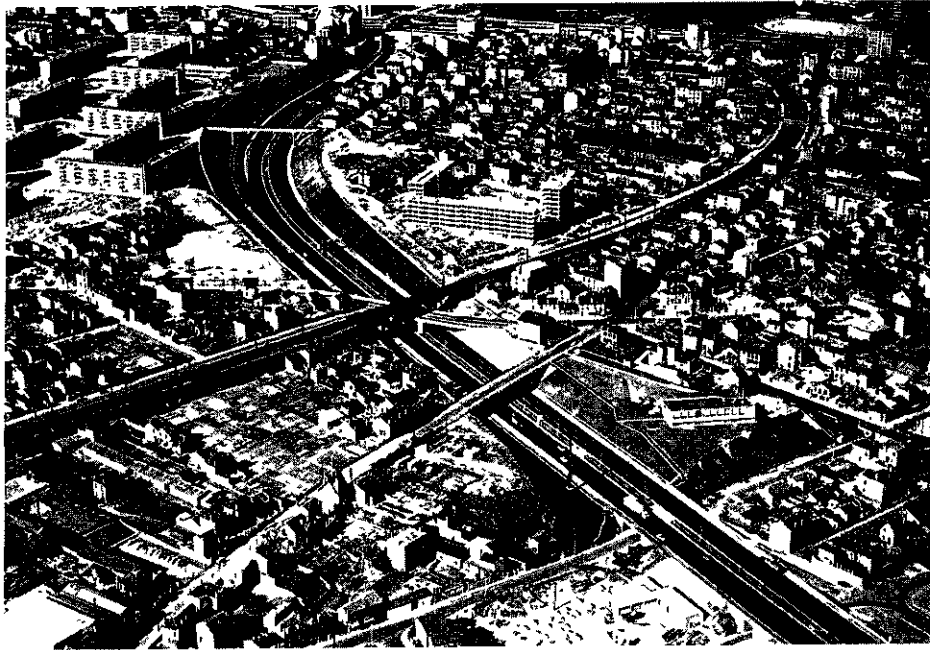


Signalisation mobile de travaux

En matière de construction d'autoroutes, les grandes entreprises françaises possèdent toutes, à l'heure actuelle, des services d'études qui leur permettent de faire les prévisions indispensables ; à l'exécution, elles disposent également d'une gamme de matériels étendue capable de faire face aux situations les plus variées et d'assurer la réalisation de cadences élevées.

Le problème essentiel que les grands et longs chantiers d'autoroutes posent aux entreprises n'est d'ailleurs pas technique — hormis peut-être l'exécution dans certains délais ou certaines périodes favorables mais relativement courtes —. C'est plutôt un problème humain : celui d'assurer au personnel qualifié de conduite des engins une vie de nomade pas trop difficile sur le plan familial. Aussi le recrutement est-il parfois délicat, revers paradoxal de l'industrialisation et de l'accélération des chantiers. Mais à côté des problèmes que posent

les hommes, les machines aussi posent des problèmes aux entreprises : celles-ci doivent mobiliser un matériel important et coûteux d'un seul coup, alors que les recettes du chantier ne sont acquises que progressivement. Pour un grand chantier de terrassements, il faut aujourd'hui un matériel dont la valeur à neuf est à peu près celle du montant des travaux, soit couramment de 40 à 50 millions de francs : on comprend donc que l'aspect financier des choses prenne une grande importance.



L'autoroute du Sud à l'entrée de Paris

1-2 - Les méthodes

Les méthodes sur lesquelles on s'appuie à l'heure actuelle pour la réalisation d'une autoroute sont extrêmement nombreuses, et ce n'est pas ici le lieu d'en faire un exposé exhaustif. Nous insisterons simplement sur certains points qui ont fait, ces dernières années, des progrès importants :

1-2. 1. - LA TECHNIQUE DES TERRASSEMENTS.

Elle s'est affinée à la fois dans le domaine des études, c'est-à-dire des prévisions, et dans celui de la réalisation.

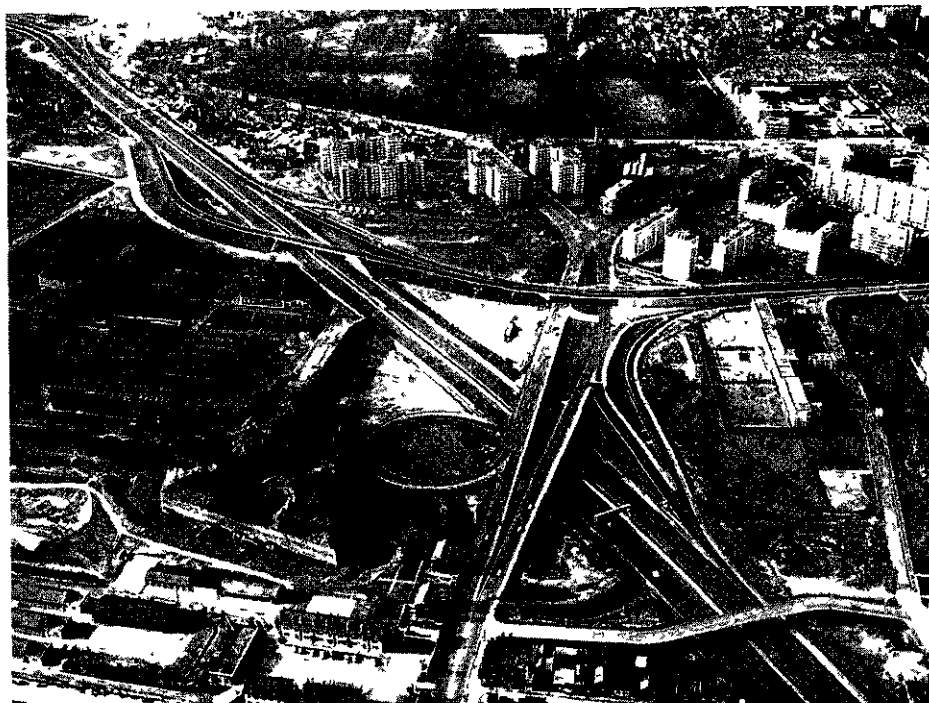
Actuellement, une étude de terrassements comporte toujours une partie hydraulique et hydrogéologique, et une partie géologique. Elle a pour but de donner une connaissance aussi approfondie que possible du terrain au projeteur, et de lui permettre d'imaginer comment il faudra conduire les travaux. Les études hydrogéologiques permettent notamment de déterminer la présence d'écoulements d'eau, toujours susceptibles de provoquer des surprises désagréables. Par des méthodes de sondage mécaniques, sismiques ou électriques, on classe les sols suivant la façon dont il faudra les travailler (terrains meubles, rippables ou rocheux) et la possibilité que l'on aura de les réutiliser en remblai.

Pour chaque tracé envisagé, tous ces éléments permettent au projeteur d'établir le mouvement des terres le plus avantageux et de l'indiquer à l'entrepreneur.

A partir de cette information, l'entrepreneur peut prévoir les moyens à utiliser, et l'époque de réalisation la meilleure.

Pour lui l'évolution actuelle se caractérise par deux traits :

- sur le plan de l'utilisation des sols : la stabilisation des sols fins sensibles à l'eau (limons, argiles) par le ciment ou la chaux : ceci permet, particulièrement dans le Nord de la France, de réutiliser un fort pourcentage de déblais qui, il y a dix ans, auraient été mis en dépôt,
- sur le plan de l'emploi des machines : l'apparition sur le marché de matériels très puissants pour le transport et le compactage des sols.



L'échangeur du Fort de l'Est à Saint-Denis

1-2. 2. - LA PLANIFICATION.

Depuis 1965, le nombre et la complexité des opérations autoroutières engagées ont augmenté considérablement, face à des délais d'exécution qui ont, au contraire, tendance à diminuer, notamment en zone urbaine. Les ingénieurs maîtres d'œuvre et ceux des entreprises se sont donc efforcés de planifier les tâches de mieux en mieux, grâce aux méthodes modernes d'ordonnancement, qu'il s'agisse d'études, d'opérations foncières ou de travaux, la technique la plus répandue restant la Project Evaluation and Review Technique (P.E.R.T.).

Toutefois, l'efficacité de ces méthodes est liée à l'évaluation réaliste des réponses possibles aux aléas éventuels : leur succès dépend donc des moyens techniques avec lesquels on peut faire face aux aléas, notamment en matière de terrassements.

En zone urbaine surtout, seul un ordonnancement général peut permettre de piloter sans à coups ni retards une multiplicité de tâches imbriquées. La construction en 30 mois du complexe d'autoroutes A6-II6 en proche banlieue parisienne vient d'en donner l'exemple.

1-2. 3. - LE CONTROLE DE GESTION.

Le problème posé au maître d'ouvrage est de prévoir le coût de l'autoroute, puis de vérifier, à l'exécution, que le coût réel des ouvrages reste celui qui avait été prévu, ou d'en comprendre et d'en contrôler la variation. Pour l'entrepreneur qui exécute les travaux, le problème est de savoir quel est le prix de revient réel de ce qu'il exécute, et si ce prix reste dans les limites du contrat qu'il a conclu. Depuis plusieurs années déjà, les entrepri-

ses utilisent des méthodes de gestion de leurs chantiers qui leur permettent de connaître le coût de ce qu'elles exécutent.

Du côté des maîtres d'ouvrage, la mise au point de méthodes uniformisées et faisant appel à l'informatique est en revanche plus récente, et elle a porté essentiellement sur la prévision du coût au stade de l'étude ainsi que sur l'exploitation des coûts constatés à la réalisation.

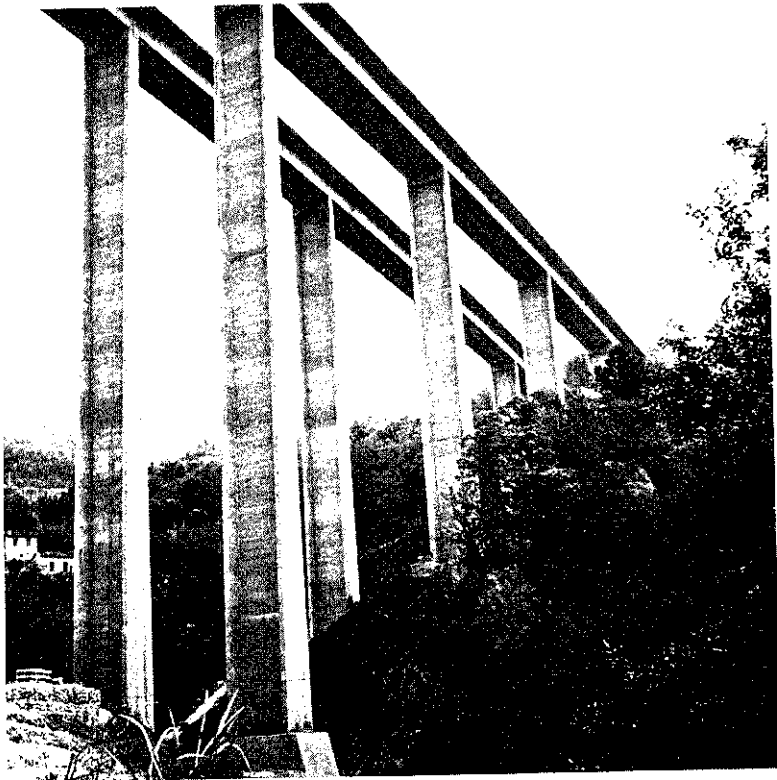
Pour la prévision du coût lors de l'étude, on s'est efforcé d'uniformiser les prix utilisés dans les marchés, et de faire des études statistiques sur le coût d'un travail déterminé représenté par un prix donné. La méthode donne de bons résultats pour les ouvrages d'art, que l'on arrive à estimer au mètre carré de tablier, fondations exclues ; mais, jusqu'à présent, elle est moins satisfaisante pour les terrassements, où les prix constatés actuellement ne correspondent pas à un amortissement orthodoxe des matériels disponibles en abondance et même en excès dans les entreprises. A l'aide de décompositions assez fines, on arrive cependant à serrer de près le prix des différents éléments d'une autoroute, et à avoir une estimation approchée à 15 % près lors de la mise en appel d'offres.



*Pont à béquilles
(Roquebrune-Menton)*

De plus, et ceci est un progrès récent, on tient compte dans l'estimation des événements aléatoires qui peuvent survenir pendant les travaux, et on leur réserve une provision, distincte de la somme à valoir habituelle : ceci est surtout valable pour les travaux de rase campagne où les terrassements sont prépondérants. Une fois la prévision de l'étude faite, on procède à une répartition de la dépense globale entre les divers marchés de travaux prévus (en général terrassement et drainage, ouvrages d'art, chaussées, équipements annexes) et à l'intérieur de ces lots à une sous-répartition par nature d'ouvrage (terrassement, ouvrage, chaussée, etc...) et par fonction (autoroute, voie secondaire rétablie, échangeur, aire de service). Ces répartitions sont faites de façon codifiée pour que l'on puisse ultérieurement procéder à un traitement sur ordinateur.

A la conclusion du contrat, on procède à une première révision de l'estimation pour tenir compte des prix réels pratiqués par les entreprises.



*Autoroute de la Côte-d'Azur A8
(Roquebrune-Menton)*

Autoroute de Normandie A13

Pont d'Oissel

*(5 travées de 100 mètres,
2 de 75 mètres
et 2 travées de
rive de 50 mètres)*



Par la suite, au fur et à mesure du déroulement du marché, un système de comptabilité traitée sur ordinateur permet à la fois de préparer les situations mensuelles à payer aux entreprises et de comparer le coût de chaque ouvrage à la prévision initiale.

Le procédé est un outil précieux pour les ingénieurs maîtres d'œuvre qui s'en servent à la fois pour comparer en permanence la prévision financière à la réalité et faire en conséquence leurs prévisions budgétaires annuelles, et également pour détecter l'importance de telle ou telle anomalie sur le plan technique et prendre à temps la décision correctrice qui s'impose.

Un tel système a été utilisé pour la première fois pour les travaux de la section Avalon-Villefranche-sur-Saône de l'autoroute Paris-Lyon, depuis 1967. Il est en voie de généralisation dans l'administration et dans les sociétés d'économie mixte. Il permet, en outre, par exploitation simple de ses résultats sur ordinateur, de calculer les « ratios » nécessaires à la détermination, aux différentes phases de l'étude d'un projet futur d'autoroute.

LE COUT DES AUTOROUTES

A. - AUTOROUTE DE RASE CAMPAGNE.

Les coûts constatés varient beaucoup selon la zone traversée. Ils augmentent rapidement s'il y a de nombreux tunnels ou viaducs. Pour l'autoroute de type II, fréquemment réalisée (plate-forme de 34 m, 2 chaussées de 7 m, terre-plein central de 12 m), le coût kilométrique moyen en francs 1967 varie de 3,7 à 4,5 millions de francs se décomposant comme suit :

— Etudes	4 à 6 %
— Charges foncières	4,5 à 9 %
— Terrassements et assainissement	25 à 28 %
— Ouvrages d'art	15 à 22 %
— Chaussées	23 à 34 %
— Equipements divers (y compris quote-part du centre d'entretien et d'exploitation)	7 à 12 %

Ce coût kilométrique moyen n'a guère varié depuis 1967, grâce aux améliorations de productivité.

B. - AUTOROUTE URBAINE.

Chaque cas est particulier et il est difficile de dégager des moyennes significatives. Les chiffres qui suivent sont relatifs au premier tronçon de l'autoroute A3, dite antenne de Bagnolet, ouvert en décembre 1969. Les 7 km de ce tronçon, situé dans la banlieue Est de Paris, comportent en section courante 19 ouvrages, soit 2,7 ouvrages d'art par km ; cette section est à 2×4, 2×3 ou 2×2 voies selon l'éloignement par rapport au boulevard périphérique.

Le coût kilométrique moyen est de 40 800 000 francs, répartis comme suit :

— Etudes	8,9 %
— Charges foncières	33,2 %
— Rétablissement des communications et débouché des diffuseurs	2,7 %
— Terrassements et assainissement	12,3 %
— Ouvrages d'art	27,2 %
— Chaussées	6,5 %
— Equipements et divers (sans le centre d'entretien et d'exploitation)	9,2 %

SÉBA

BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES ET D'ORGANISATION
CONSEIL EN INVESTISSEMENTS
ENGINEERING

Direction Générale : 4, place de Wagram, PARIS (17^e)
Téléphone 380-37-44

ÉTUDES ROUTIÈRES
TRACÉS - CHAUSSÉES - OUVRAGES D'ART
ÉTUDES EN COURS : LIAISON QUIMPER-BREST



TROISIÈME PARTIE

Comment sont financées les autoroutes françaises ?

Il ne faut jurer de rien.

Mais il semble bien que pendant la période du V^e Plan, tout le champ des possibilités a été couvert en France pour ce qui est du mode de financement des autoroutes. En voici toute la gamme dans l'ordre d'intervention décroissante de l'Etat.

- I. - Financement par le budget de l'Etat seul.
- II. - Financement mixte de l'Etat et des Collectivités locales.
- III. - Financement par emprunt public avec aide budgétaire de l'Etat.
- IV. - Financement par emprunt public sans aide de l'Etat.
- V. - Financement privé.

Quelques remarques générales seront utiles avant de décrire chacun de ces modes de financement :

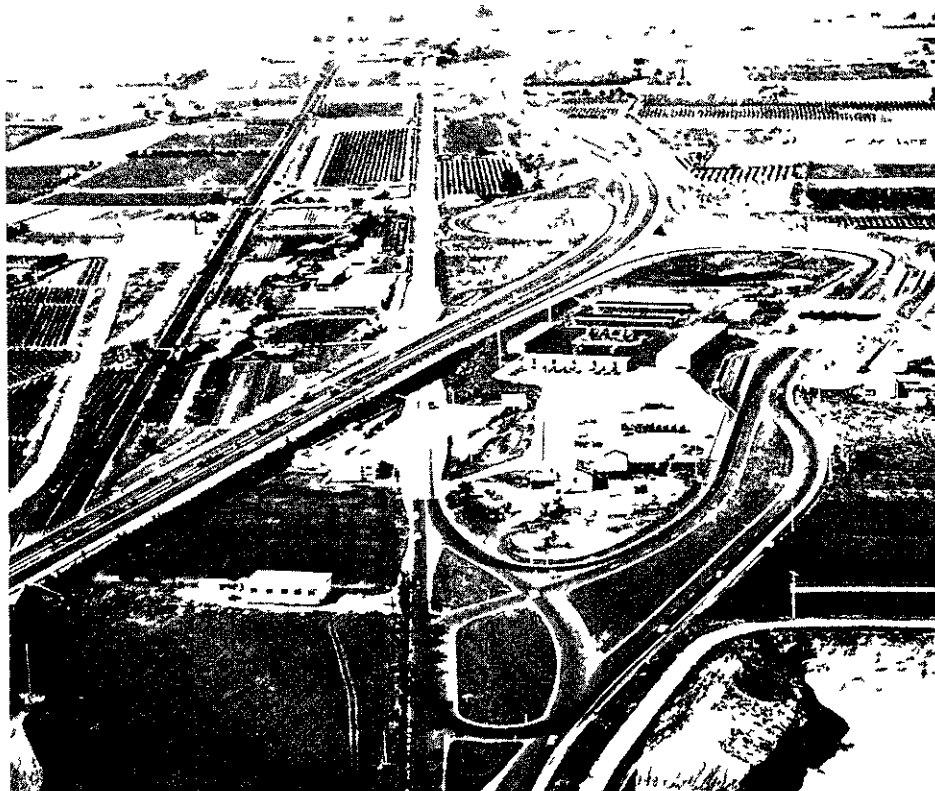
a) Autoroutes libres ou autoroutes à péage ?

Pour un certain nombre de pays, il va de soi que l'usage des autoroutes est libre au même titre que celui des routes, dont elles ne sont qu'une catégorie. Dans d'autres pays, il est tout naturel que ces ouvrages coûteux, aisément individualisables, soient payés par ceux qui les utilisent. Le texte encadré qui suit la présente partie expose schématiquement les avantages et les inconvénients des deux systèmes.

b) Rentabilité économique et rentabilité financière.

De toute autoroute, on peut se demander si elle est pour la Nation un investissement rentable : dans un plateau de la balance, ce qu'elle coûte en investissement et en fonctionnement ; dans l'autre, les avantages qu'elle apporte au pays par le canal plus ou moins direct des usagers.

Pour les autoroutes à péage, une autre question se pose : les recettes permettent-elles d'équilibrer les charges de l'exploitant ?



Echangeur et péage (A7, Valence-Nord)

Cet équilibre est plus difficile à obtenir que le précédent, car les péages ne permettent de récupérer qu'une partie des avantages apportés par une autoroute (1) : les usagers de l'autoroute ne l'empruntent que s'ils y trouvent eux-mêmes un bénéfice ; et ils n'en sont pas les seuls bénéficiaires.

c) L'emprunt est un moyen de reporter une charge financière sur les années ultérieures.

C'est une idée reçue. Elle est indiscutable sur le plan financier : l'équilibre financier d'un concessionnaire n'est possible qu'en étalant la charge financière sur plusieurs années et l'emprunt y pourvoit. Au plan de l'économie générale, par contre, c'est une idée fautive : que la France finance un investissement par l'impôt ou par l'emprunt, c'est toujours sur des possibilités de consommation présente qu'elle en prélève les moyens (sauf dans la mesure, forcément marginale, où les emprunts sont émis à l'étranger). La différence réside seulement dans la répartition interne du prélèvement, mais le prélèvement reste bien immédiat.

(1) Il en résulte qu'un programme autoroutier qui serait fondé sur la seule recherche de la rentabilité financière serait plus restrictif qu'un programme assurant la rentabilité économique des investissements.

I. - FINANCEMENT PAR LE BUDGET DE L'ÉTAT SEUL

Le financement par l'impôt, avec mise à disposition gratuite, est une solution courante en matière d'équipements publics. Elle ne trouve ici que peu d'application, puisque les autoroutes urbaines font l'objet d'un financement mixte, comme on le verra plus loin, et que les autoroutes de liaison sont en règle générale à péage. Le cas se limite à quelques sections d'autoroutes de liaison qui ne doivent pas être soumises à péage, par suite de décisions exceptionnelles, ou parce que leur longueur ne se prête pas à une exploitation à péage (ce peut être une situation provisoire avant intégration ultérieure dans une autoroute à péage).

Une nuance doit être introduite : la majeure partie des ressources que nous qualifions ici de « budgétaires » proviennent en fait du Fonds Spécial d'Investissement Routier. Celui-ci n'est pas alimenté à proprement parler par l'impôt général, mais par un prélèvement spécial effectué sur les taxes des carburants. La nuance est en fait assez mince, car le taux de ce prélèvement est fixé chaque année par le Parlement en fonction des programmes.

II. - FINANCEMENT MIXTE ÉTAT-COLLECTIVITÉS LOCALES

C'est encore un financement par l'impôt, mais les impôts locaux viennent ici se joindre à ceux de l'Etat. On a jugé en effet que le rôle urbanistique des autoroutes urbaines exige que les villes soient associées aux décisions qui concernent les autoroutes et justifie

A7 — Entrée
de Marseille



qu'elles participent à leur financement (2). Cette participation était au cours du V^e Plan de 45 %, sauf pour les autoroutes de dégagement hors périmètre I.N.S.E.E. où elle n'était que de 15 %. Le raccordement de ce régime avec le régime antérieur a obligé à faire quelques exceptions qui ont parfois créé un climat désagréable autour de ces participations. Le morcellement des agglomérations en multiples communes a été une autre source de difficultés. Enfin, la nécessité de coordonner les échéanciers des deux financements engendre inévitablement quelques frictions entre partenaires. Aucune de ces difficultés n'est insurmontable, mais il est possible que ce mode de financement soit modifié pour le VI^e Plan.

III. - FINANCEMENT PAR EMPRUNT AVEC AIDE BUDGÉTAIRE DE L'ÉTAT

Pour élargir le financement des autoroutes, on a eu recours pour la première fois en 1962 à des emprunts publics garantis par l'Etat et lancés par la Caisse Nationale des Autoroutes, créée à cet effet. Le Ministère des Finances a toutefois considéré que les annuités de ces emprunts ne pouvaient pas être gagées par l'impôt et devaient l'être par une ressource propre : le péage. Les autoroutes ont donc dû être concédées à des sociétés qui ont été des sociétés d'économie mixte pour que la collectivité reste maîtresse de leur construction et de leur exploitation. Ces sociétés ont un capital minime, qui ne concourt pratiquement pas au financement. L'emprunt est leur ressource principale. Comme il est toutefois apparu que les recettes de péage ne pouvaient couvrir dans les premières années les annuités d'emprunt (3), une avance budgétaire de l'Etat a été accordée. Elle est souvent qualifiée à tort de subvention. Elle doit en fait être remboursée à l'Etat lorsque les bénéfices de la société le lui permettront. Il n'en reste pas moins que le financement de l'autoroute est ainsi assuré conjointement par l'emprunt et par le budget dans des proportions qui sont de l'ordre de deux tiers-un tiers.

Ce mode de financement a servi à la construction d'environ 1.000 km d'autoroutes.

IV. - FINANCEMENT PAR EMPRUNT PUBLIC SANS APPORT BUDGÉTAIRE

Le système qui vient d'être décrit a l'inconvénient de ne comporter aucun élément d'incitation pour les sociétés concessionnaires : celles-ci voient leur déficit comblé autant que de besoin, remboursent l'Etat suivant leurs possibilités et n'ont pas de véritables actionnaires intéressés par la distribution des bénéfices.

Il a aussi l'inconvénient de passer obligatoirement par un appel au budget de l'Etat qui constitue un goulot d'étranglement dans la mise en place des moyens de financement.

Pour obvier à ces inconvénients, le régime des sociétés d'économie mixte est en cours de modification, notamment par suppression de tout appel au budget de l'Etat. L'accroissement des trafics et la possibilité d'appuyer la trésorerie sur les recettes des autoroutes déjà construites permettent cette nouvelle disposition qui n'aurait pas été initialement possible. Parallèlement, la tutelle de l'Etat sur les sociétés d'économie mixte sera allégée.

(2) Dans quelques cas le département s'est substitué partiellement à la ville.

(3) Les paramètres essentiels de cet équilibre sont : le volume du trafic à l'ouverture de l'autoroute, la durée de remboursement de l'emprunt et son taux d'intérêt.

*Echangeur à péage avec entrée
unique (autoroute et route)
(17 - Arignon-Nord)*



*Echangeur en tresse
(Bien qu'il s'agisse de deux routes
nationales, il est de type autoroutier)
(N7 et N186 à Runqts)*

Les travaux des sociétés d'économie mixte sont donc maintenant financés entièrement par des emprunts garantis par l'Etat. Ces emprunts, lancés par la Caisse Nationale des Autoroutes, peuvent provenir du marché intérieur, de l'étranger ou de la Banque Européenne d'Investissement.

Ce mode de financement doit servir à la construction d'au moins 500 km d'autoroutes.

V. - LE FINANCEMENT PRIVÉ

Sans développer les objectifs poursuivis par la privatisation des autoroutes concédées, nous rappellerons seulement que les autoroutes concédées à des groupes privés font appel aux sources de financement suivantes :

- le capital de la société qui couvre au moins 10 % du financement ;
- des avances d'actionnaires ou de tiers en comptes bloqués ;
- une aide budgétaire que peut apporter l'Etat et dont le montant est l'un des objets du concours (dans les concours actuellement lancés, l'aide demandée s'est limitée à l'apport gratuit des parties construites ; elle représente au plus 10 % du coût total) ;
- des emprunts qui sont ou non garantis par l'Etat et qui couvrent le reste de la dépense.

Le total du capital, des avances bloquées et des emprunts non garantis doit, à tout instant, être au moins égal à 25 % des dépenses.

AUTOROUTES EN SERVICE A LA FIN DE 1970

100 km en rase campagne, non concédés	(Financement I)
500 km en milieu urbain	(— II)
950 km en rase campagne, concédés	(— III)

1.550 km

La prochaine étape de 3.000 kilomètres pourrait comporter :

200 km en rase campagne, non concédés	(Financement I)
600 km en milieu urbain	(— II)
800 km concédés à des Sociétés d'Economie Mixte	(— IV)
1.400 km concédés à des Sociétés privées	(— V)

3.000 km

Toute la difficulté de l'équilibre financier d'une telle entreprise réside dans ce que les recettes sont croissantes (c'est-à-dire qu'elles ne sont jamais aussi faibles que dans les premières années) et qu'elles doivent faire face à des annuités d'emprunt qui sont en principe constantes et concentrées sur les premières années. Il faut donc tout faire pour reporter de quelques années une partie des charges initiales, fût-ce en les aggravant. Les moyens actuellement mis en œuvre à cet effet sont : des fonds propres qui peuvent être initialement peu rémunérés ; des emprunts dont la charge est rendue croissante par des modalités diverses ; et, du côté des dépenses, une réalisation aussi progressive que possible.

C'est ce qui a été recherché par les concurrents des deux premiers concours qui ont été lancés pour des longueurs d'environ 450 km et 300 km.

Faut-il maintenant comparer entre eux par un quelconque jugement de valeur ces différents financements ? Dans la pénurie d'autoroutes où se trouve actuellement la France, l'objectif financier est essentiellement quantitatif ; or, la diversité des modes de financement ne peut qu'être favorable à un accroissement du total. Mais cet accroissement n'est-il pas obtenu aux dépens d'un autre secteur d'investissement ? Ce n'est sans doute ni tout à fait vrai, ni tout à fait faux : dans une certaine mesure, la diversité des modes de financement permet certainement de mobiliser des ressources qui seraient allées à la consommation immédiate. Elle va donc dans un sens qui paraît hautement souhaitable actuellement en France.

Pour le reste, chaque mode de financement a-t-il ses vertus et ses inconvénients propres ?

Oui d'abord en ce que celui qui paie commande : c'est pour une part le sens du financement partiel des collectivités locales ; c'est aussi celui du financement privé, dans la limite des droits du concessionnaire.

Oui, aussi, en ce que chaque mode de financement apporte implicitement avec lui des inconvénients propres : complexité des financements mixtes, pertes économiques des péages, accroissement de la masse des impôts, risque de divorce entre les intérêts publics et privés...

Il n'y a pas de solution parfaite, ni qui soit la meilleure toujours et partout.

QUE PENSER DU PÉAGE SUR AUTOROUTE ?

contre

On entend dire que...

Il augmente le coût de construction des autoroutes (chaque échangeur est plus coûteux à cause de la perception des péages ; on doit aussi maintenir une route parallèle sans péage).

Il augmente le coût d'exploitation.

Il est contraire à la théorie économique « marginaliste », car l'utilisateur marginal d'une autoroute de rase campagne ne coûte rien à la collectivité :

- a) l'intérêt collectif est la somme des intérêts particuliers. Si M. DUNABLA peut gagner 10 F. en empruntant l'autoroute et que cela ne coûte rien à personne, la collectivité perd ces 10 F. en écartant M. DUNABLA par un péage de 15 F.
- b) le poids lourd engendre plus de dégâts et de nuisances sur la route parallèle que sur l'autoroute. On devrait plutôt le payer pour l'attirer sur l'autoroute.
- c) on empêche la création d'un trafic induit en reprenant à l'utilisateur une partie de l'avantage qu'on lui donne. Or ce trafic induit est un facteur de développement économique.

La rentabilité financière et le coût des échangeurs à péage obligent à diminuer le nombre d'échangeurs, donc à rendre l'autoroute moins commode pour certains usagers.

L'autoroute à péage est un obstacle aux aménagements progressifs tant en long qu'en large. (La continuité et les 4 voies sont nécessaires).

On peut répliquer que :

Oui, mais les échangeurs sont moins nombreux pour des raisons de rentabilité financière.

Bien sûr, mais c'est le cas pour toute entreprise commerciale.

Je ne suis pas marginaliste. Précisez-moi concrètement cet inconvénient.

- a) la collectivité n'a pas toujours la volonté de satisfaire ses intérêts collectifs bien compris. De plus, pour construire l'autoroute, il faut faire payer des impôts non seulement à M. DUPONT qui empruntera couramment l'autoroute mais aussi à M. DURAND qui ne l'empruntera jamais.
- b) des situations de ce genre se retrouvent dans tous les domaines et la facturation individuelle des nuisances n'est malheureusement pas pour demain.
- c) le « trafic induit », dans le jargon des techniciens, c'est la religion de l'automobile : toujours plus de routes pour avoir encore plus de voitures qui nécessiteront encore plus de routes...

Ce n'est pas très important. C'est peut-être même un moyen de supprimer quelques échangeurs peu utiles. Et si l'échangeur est vraiment utile, les collectivités locales obtiennent sa construction, au besoin en y participant.

C'est effectivement un handicap pour les financiers qui en reçoivent la concession, et ils déploient tout leur talent pour alléger les conséquences de cette contrainte.

Le péage implique des dépenses budgétaires d'entretien et d'investissement sur le réseau ordinaire.

Mais la collectivité y perd.

Le trafic induit, dont le péage empêche la création, apporterait des recettes au budget (taxes diverses).

Au lieu de gager les emprunts sur le péage, il suffirait d'augmenter très légèrement les taxes sur les carburants et d'utiliser intégralement ce supplément de recettes pour construire autant d'autoroutes sans aucun péage.

Oui, mais cela économise au budget de l'Etat la construction de l'autoroute. Il y gagne largement.

Certains y gagnent, ne serait-ce que ceux qui utiliseront l'autoroute.

Oui, mais c'est peu de chose à court terme et incertain à long terme.

Vous savez bien que le Ministère des Finances n'est pas d'accord. Les usagers non plus, faute d'être certains que ce supplément serait intégralement utilisé à la construction d'autoroutes.

pour

On dit que :

C'est un moyen nécessaire pour que l'on finance les autoroutes par emprunt, donc pour augmenter le programme autoroutier (« des autoroutes à péage plutôt que pas d'autoroutes du tout »).

Grâce à l'emprunt, la charge financière est reportée sur les générations futures.

Le péage est équitable : il fait payer les régions et les catégories de citoyens qui bénéficient de l'autoroute.

L'autoroute n'est pas le seul équipement public dont l'usage est payant pour l'utilisateur.

Psychologiquement, le contribuable est moins éprouvé par le paiement d'un service rendu, librement demandé, que par un impôt légal qui lui assure ce service (ou même un service meilleur).

Par l'emprunt et le financement privé, le péage permet indirectement d'échapper à l'annualité budgétaire.

On peut répliquer que :

S'il s'agit d'emprunts publics, le lien péage-emprunt ne résulte pas d'une quelconque évidence, mais de contraintes budgétaires. S'il s'agit d'emprunts privés, ils diminuent d'autant la possibilité d'autres emprunts pour d'autres investissements (« théorie du gâteau »).

Non. Elle est bien prélevée sur la possibilité immédiate de consommation.

Ce n'est pas vrai : d'autres en bénéficient indirectement (par exemple les usagers et riverains de routes parallèles).

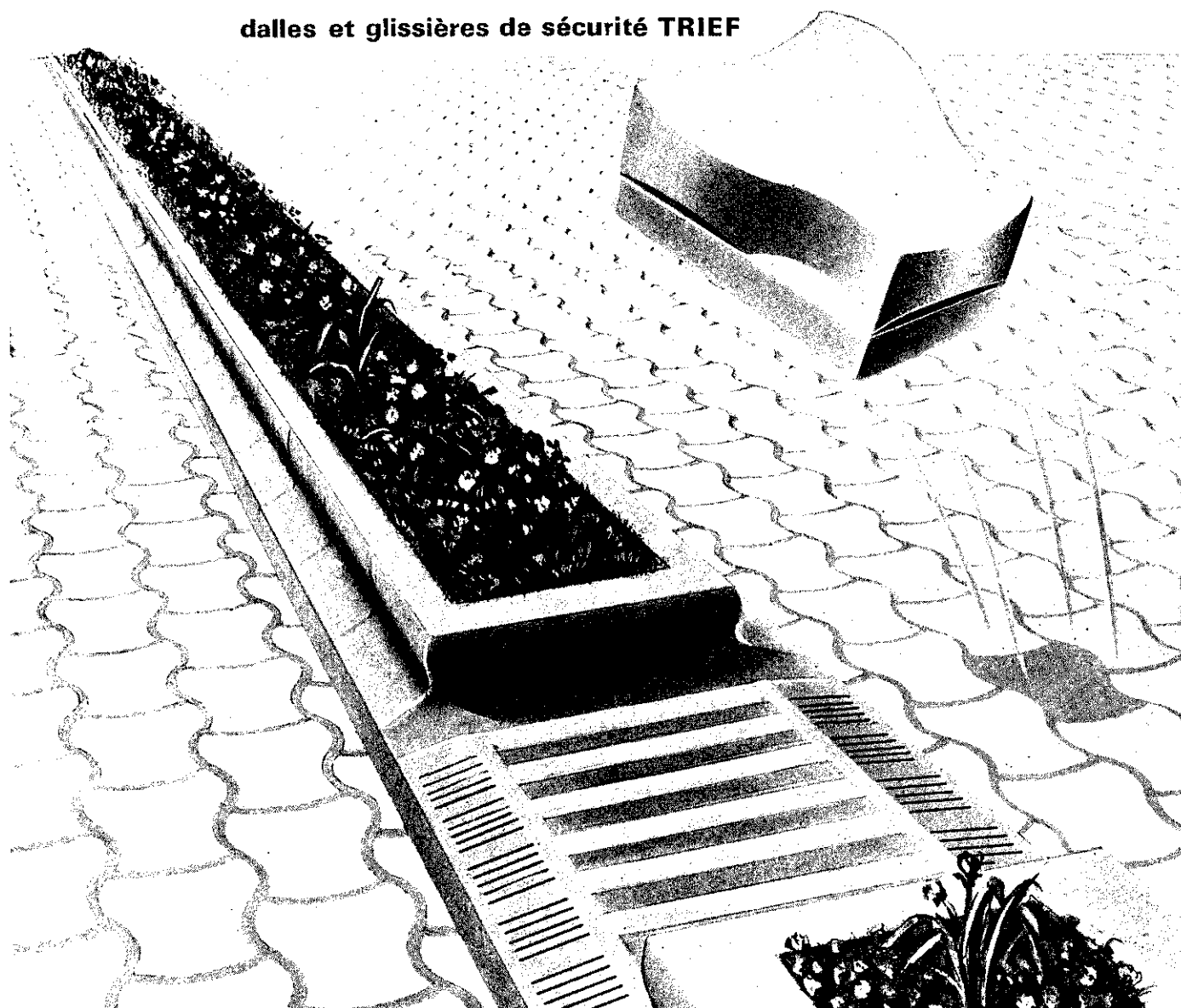
Pourquoi alors ne pas faire payer tous les équipements publics (jardins, écoles...) ?

Oui, bien sûr ! Le contribuable n'est pas raisonnable.

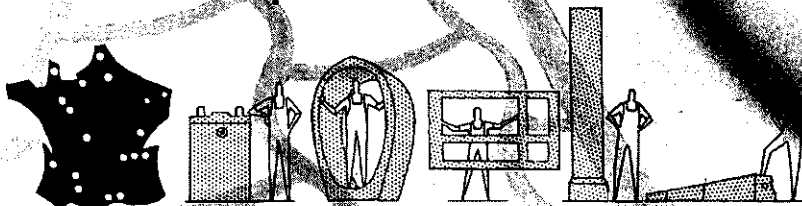
L'annualité du budget de l'Etat n'est pas, dans son principe, incompatible avec le respect strict de programmes pluriannuels d'investissements publics.

tous produits de voirie en béton

dalles et glissières de sécurité TRIEF



Sabla, c'est le plus important complexe français de fabrication industrielle de produits en béton



Siège social : 6 grande rue des feuillants 69-lyon 1^{er} - tél : (78) 28-75-21
Agence commerciale : 22 avenue émile zola paris 15^e - tél : 250 82-00

GABRIA

bordures de trottoirs normalisées et labelisées · caniveaux · bouches d'égouts · regards

QUATRIÈME PARTIE

La vie de l'autoroute

A. - L'EXPLOITATION

Exploiter une autoroute, c'est permettre 365 jours par an et 24 heures sur 24, quels que soient les éléments atmosphériques, l'écoulement de la circulation dans les meilleures conditions de rapidité, de sécurité et de confort. Pour qu'il en soit ainsi, il faut :

- entretenir l'autoroute,
- assurer la sécurité du trafic et aider les automobilistes en détresse,
- permettre aux automobilistes de se reposer, de se restaurer et de se ravitailler,
- dans le cas des autoroutes concédées, percevoir les péages.

1. - L'entretien.

Ennuyeux et faciles, les travaux de l'entretien prennent toute leur importance et leur intérêt si l'on en considère les dimensions :

- le salage des chaussées, meilleur remède et meilleur préventif contre la neige et le verglas, exige chaque hiver, sur certaines autoroutes, plusieurs trains entiers de sel,
- les surfaces à faucher sur les terre-pleins, talus de déblais et remblais se mesurent en centaines d'hectares, et il faut les traiter plusieurs fois par an,
- les plantations doivent être fumées, taillées, élaguées sur des centaines de kilomètres,
- les détritiques et papiers de toutes sortes, que les usagers abandonnent généreusement sur les aires de repos, représentent chaque mois des dizaines de tonnes d'ordures à ramasser et évacuer,
- les glissières de sécurité qu'il faut remplacer chaque année se comptent par kilomètres,
- enfin les travaux de renforcement ou de parachèvement des chaussées bitumées posent également des problèmes difficiles, et surtout celui de savoir à quelle époque on peut les faire. Ils ne peuvent être effectués, ni l'été sous peine de gêner la circulation, ni l'hiver en raison des intempéries. Seules restent disponibles quelques semaines du printemps ou de l'automne dont il faut encore déduire les week-ends.



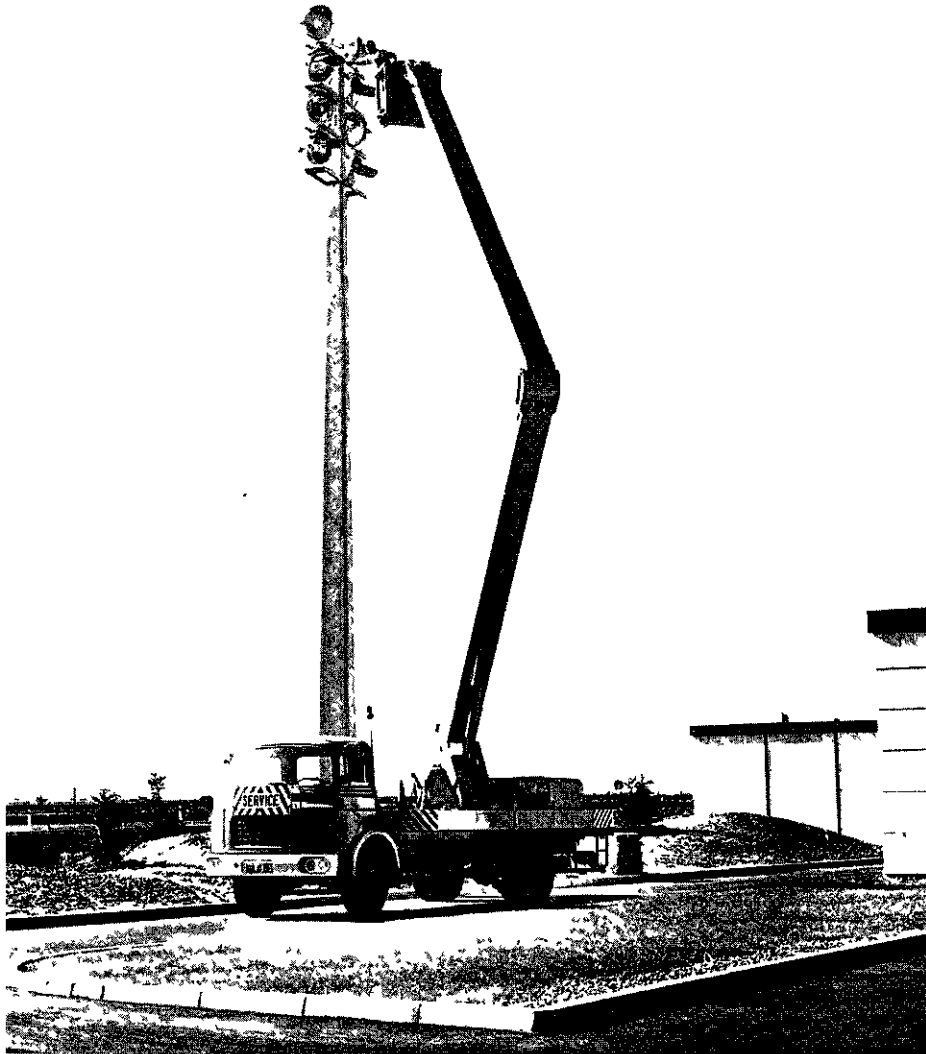
Fauchage des talus

Pour faire face à toutes ces tâches, il faut de l'argent, du personnel, du matériel, et une organisation quasi-militaire. Les autoroutes de liaison sont équipées de centres d'entretien tous les 50 à 60 km (1) où se trouvent bureaux, magasins, garages, ateliers, aires de stockage des matériaux, logements... Chaque centre comprend une trentaine d'agents et divers matériels : camions, camionnettes, tracteurs, véhicules de liaison, engins de fauchage.

Les interventions de leurs équipes prennent souvent l'allure de commandos. Ainsi, pendant les longues nuits d'hiver, les camions munis des appareils de salage et chargés sont constamment prêts à partir ; le personnel d'intervention est en permanence dans les locaux du centre d'entretien, où dortoir et cantine sont prévus à cet effet. Dès l'alerte donnée, l'équipe de répandage se met immédiatement au travail, qui se fait à vitesse élevée, de l'ordre de 25 km par heure. Il en est de même des interventions des équipes de sécurité, chargées de baliser les accidents et de dégager les chaussées.

Ces centres dépendent d'une hiérarchie d'adjoints techniques et ingénieurs chargés d'organiser et planifier les travaux, d'analyser et contrôler les coûts, dans un souci permanent d'économie et d'efficacité.

(1) Tous les vingt kilomètres environ sur les autoroutes de dégagement dont le trafic est plus important.



Entretien de l'éclairage

2. - Sécurité du trafic et aide aux usagers.

L'exploitant d'une autoroute se doit d'assurer aux usagers :

- une aide aussi rapide et efficace que possible lorsqu'ils sont en détresse sur le tracé (défaillance physique, accident, panne mécanique),
- la sécurité de la circulation malgré la présence sur la chaussée de chantiers ou de véhicules en panne.

Pour qu'il en soit ainsi, deux conditions doivent être remplies :

- un réseau de télécommunications efficace,
- un système de moyen d'intervention approprié.



En principe, l'usager d'une autoroute trouve, tous les 2 km au maximum, un poste téléphonique qui le met en liaison, jour et nuit, avec l'agent des forces de police de service au centre le plus rapproché (2).

Dans le cas où le réseau téléphonique n'a pu être installé dès la mise en service de l'autoroute, des véhicules d'assistance routière parcourent systématiquement le tracé, jour et nuit, de façon qu'un usager ne puisse rester sans secours pendant plus d'une heure.

Véhicules de police et camionnettes d'assistance routière sont munis de postes émetteurs-récepteurs qui leur permettent à tout moment de procéder sur place aux dépannages simples.

(2) La police des autoroutes est confiée à la gendarmerie sur les autoroutes de liaison concédées, aux C.R.S. sur les autoroutes de dégagement, à la Préfecture de Police dans les trois départements de la première couronne parisienne.



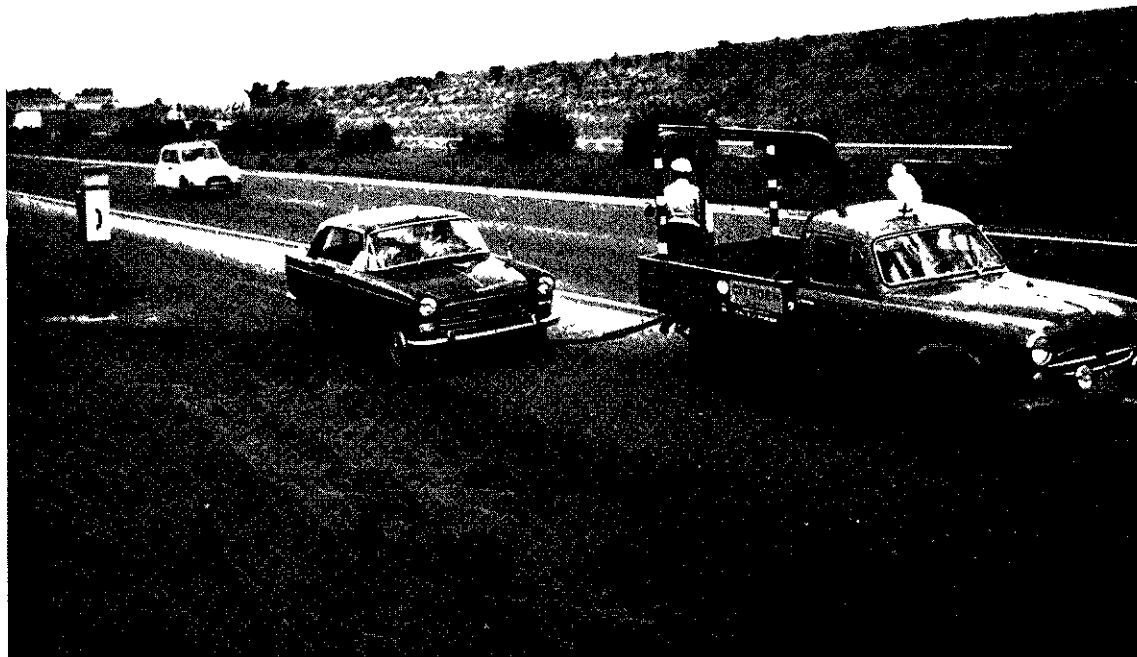
Dès l'alerte donnée, les secours s'organisent.

Les forces de police, qui ont un poste de commandement à côté de chaque centre d'entretien, se rendent les premières sur les lieux, par patrouille motorisée ; elles assurent une présignalisation sommaire et donnent à l'utilisateur, s'il est blessé, les premiers secours.

Puis interviennent les équipes de sécurité dont le rôle essentiel est d'éviter les accidents en chaîne, particulièrement à craindre sur autoroutes ; elles balisent les obstacles et les enlèvent. Ces équipes de sécurité sont constituées par deux agents, munis de véhicules spécialement équipés et dotés de la radio et d'un matériel complet de signalisation d'accident. De jour, ces équipes se trouvent, soit en patrouille sur le tracé, soit de permanence au centre d'entretien, prêtes à partir instantanément, dès qu'un accident leur est signalé. De nuit, les incidents sont certes assez rares, mais plus graves de conséquences encore que le jour. C'est pourquoi, toutes les nuits, dans chaque centre d'entretien, une équipe de sécurité est prête à partir à la première alerte.

Enfin, arrivent garagistes et ambulances dans des conditions déterminées a priori par le Service des Ponts et Chaussées ou la Société concessionnaire.

Le nombre d'interventions d'assistance aux usagers est étonnamment élevé ; sur une section d'autoroute de liaison de 50 km, dépannages et interventions d'assistance routière peuvent atteindre le chiffre de 4.000 par an.



3. - Accueil des usagers.

Il faut également accueillir l'usager, c'est-à-dire lui permettre, dans un ensemble d'ouvrages annexes à l'autoroute, de se détendre et de se reposer, de soigner sa voiture et de s'alimenter lui-même ; il ne s'agit pas seulement de son confort et de son agrément, mais aussi de sa sécurité.

Tous les 10 km, l'usager doit trouver un point d'arrêt possible. Sur les haltes les plus modestes, appelées haltes simples, il ne bénéficiera que d'installations sanitaires. Mais, lorsque le site le permet, la halte simple est remplacée par une aire de repos, plus vaste, et sur laquelle il peut, avec un peu de chance, utiliser des tables et des bancs de pique-nique, des kiosques, des jeux d'enfants, et jouir d'espaces agrémentés de plantations diverses.

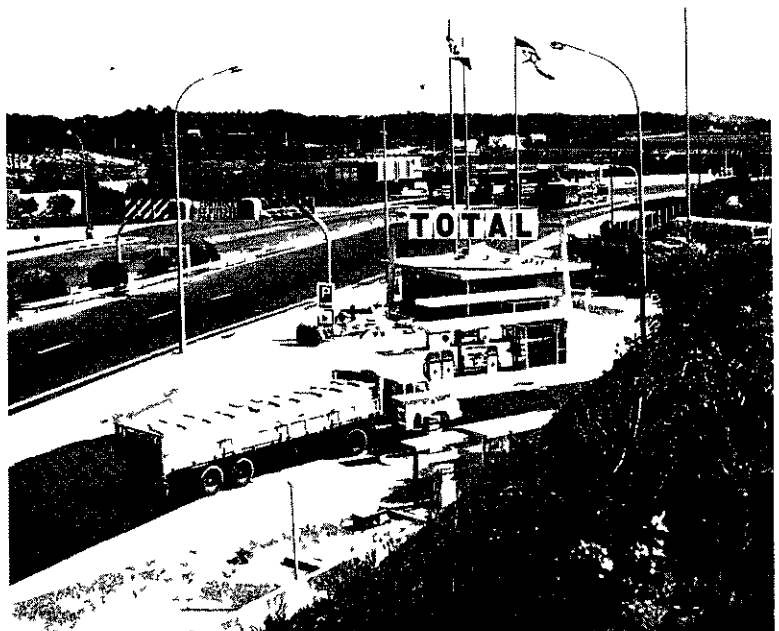
Tous les 30 ou 40 km, de chaque côté de l'autoroute, une station service ravitaille les voitures.

La présence d'un restaurant apparaît nécessaire tous les 80 ou 100 km environ, dans les aires de services principales, cette distance devant être ultérieurement divisée par deux quand le trafic l'exigera. Restaurants de grande série, plutôt que restaurants de gastronomie, ces établissements cherchent avant tout à faire face, au prix d'investissements importants et du travail intense de leur personnel, aux appétits de foules familiales et bigarrées, et aux milliers de repas qu'elles exigent chaque jour.

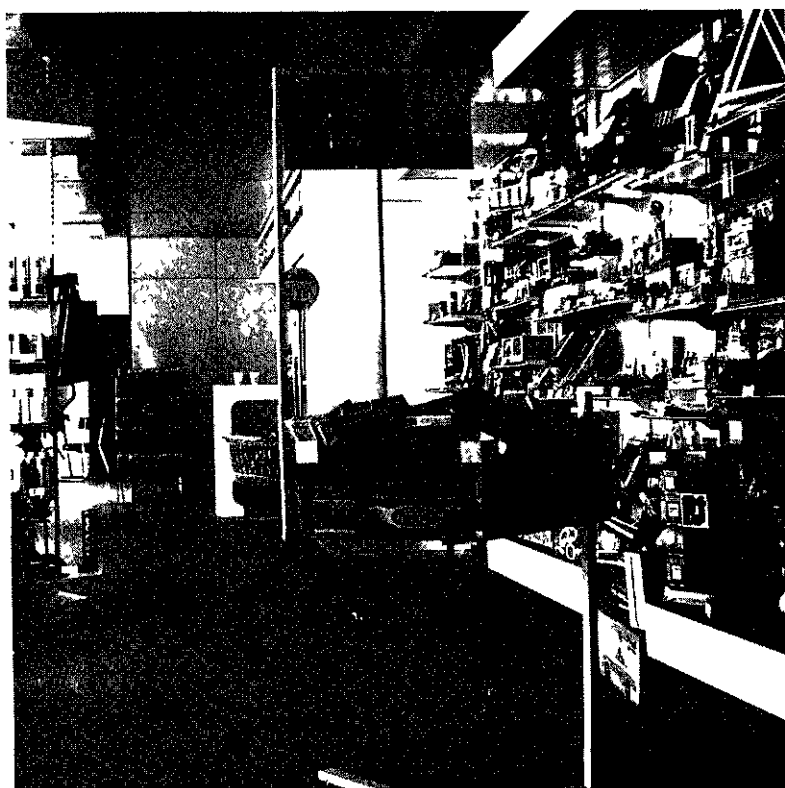


*Halte simple
(A1 Lillooy)*

*Relais d'essence
(Roquebrune-Menton)*



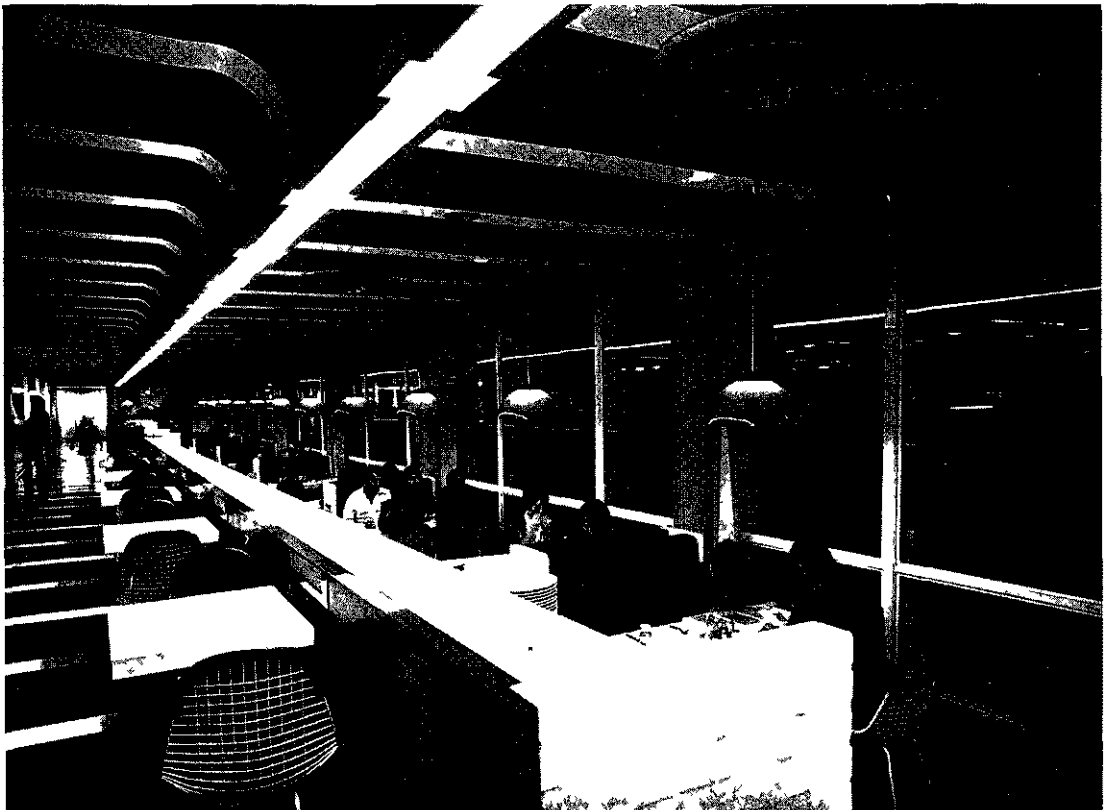
*Un restaurant
d'autoroute la nuit
(A6 - Nemours)*



*Un point de vente dans
une aire de service*

Enfin, sur de nombreuses aires de service, des centres d'information donnent aux automobilistes tous renseignements touristiques sur la contrée voisine, assurent l'organisation de circuits extérieurs à l'autoroute, réservent des chambres d'hôtel ; des stands d'exposition, de dégustation et de promotion de produits régionaux commencent à être aménagés, à la demande des collectivités, et aux frais des organismes professionnels.

—
Une aire de service
(A7 - St-Rambert-d'Albon
au sud de Vienne)
—



Interieur d'un restaurant d'autoroute (A6 - Nemours)

Tous ces aménagements coûtent cher. Chaque aire doit disposer des voies de décélération et d'accélération réglementaires, sans parler des terrassements, drainages, pistes de circulation et parkings. Qui dit toilettes, dit en même temps adduction d'eau, évacuation des eaux usées, électricité. L'entretien des aires annexes constitue également une charge non négligeable pour l'exploitation : plantations à arroser et à protéger, locaux sanitaires à nettoyer très fréquemment, corbeilles à papier à vider, reliefs divers à ramasser... Mais les sociétés, en bons commerçants, doivent consentir ces sacrifices pour que les usagers viennent nombreux.

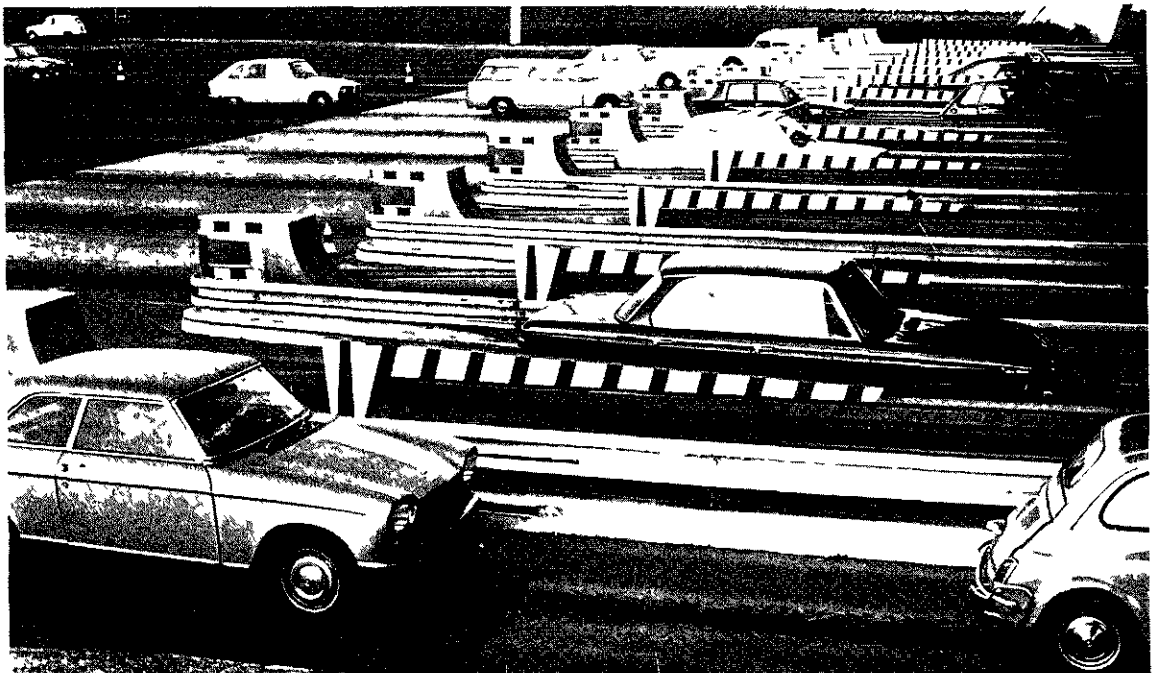
4. - Le péage.

Tendues en travers du flot des voitures, les barrières de péage vivent au rythme du grand fleuve autoroutier, et doivent écouler, sans à-coups, ses crues les plus brutales. Et ces crues sont parfois fort inattendues.

Ainsi, lors du dernier grand départ de juillet, la pointe absolue du trafic de l'une des grandes barrières proches de Paris a-t-elle été constatée de façon imprévue, un samedi entre 2 et 3 heures du matin, obligeant le chef de gare et sa femme à descendre sur les voies pour aider à écouler le flot...

Le grand souci du chef de gare, avec la courtoisie et l'efficacité des receveurs, avec la propreté de la barrière et de la gare, est en effet avant tout d'éviter de faire attendre l'usager, qui admet bien de payer, mais supporte mal de devoir attendre pour le faire.

Aussi doit-il mettre en place et modifier fréquemment un système compliqué de tours de roulement, de remplacements et d'heures supplémentaires, destiné à adapter le mieux possible les effectifs de la gare au trafic à écouler, de manière à éviter tout effectif surabondant et tout risque de queues au péage.



Porte de péage (41 - Surroliers)

L'expérience a montré l'importance de la continuité et de la qualité du service que les exploitants des autoroutes doivent rendre aux usagers. C'est pourquoi les sociétés concessionnaires publiques acceptent sur les autoroutes actuelles de consacrer à ce service, y compris pour les grosses réparations, près de 100.000 F par km et par an, soit 20 à 25 % de leurs recettes actuelles. En zone urbaine, compte tenu de l'importance de certains ouvrages annexes (en particulier l'éclairage), les dépenses d'entretien et d'exploitation sont de l'ordre de 150 à 200.000 F par km et par an.

Les usagers sont en droit d'exiger, et exigent effectivement d'être pris en charge dès leur entrée sur le tracé et d'avoir le sentiment justifié d'y circuler en sécurité, d'y trouver le ravitaillement dont ils ont besoin, d'être dépannés et secourus le cas échéant.

B. - LE MILIEU ENVIRONNANT RURAL ET URBAIN

Dès sa construction et surtout une fois mise en service, l'autoroute a une vie propre qui retentit sur le monde environnant. Par la masse des travaux qu'elle représente, l'autoroute en arrive ainsi à être rendue responsable par les riverains de tous leurs maux.

Le milieu rural.

En rase campagne les problèmes qui se posent essentiellement sont ceux des cultures et des parcelles entamées par l'autoroute. Par exemple le projet de l'autoroute Paris-Lyon prévoyait le franchissement de la côte de Beaune par un viaduc de 800 mètres de long ; les viticulteurs firent valoir que l'ombre portée de l'ouvrage créerait un microclimat préjudiciable à la qualité de la vigne, le tracé fut donc modifié et allongé de 3 km pour contourner le vignoble. Coupant les exploitations agricoles et interrompant sans toujours les rétablir certaines liaisons, l'autoroute devient une barrière d'une nouvelle espèce, elle rend presque toujours nécessaire le remembrement rural dans les communes traversées. La nécessité de trouver des matériaux pour l'exécution des travaux conduit à utiliser d'importantes surfaces de terrains. Ainsi, dans la vallée de la Saône, quatre lacs d'une superficie de 13 à 80 hectares ont été creusés, faisant disparaître des prés et des bois, mais les communes y ont gagné un capital touristique : des centres de camping, de voile et de pêche...

Le milieu urbain.

De tout temps, la ville et la rue n'ont fait qu'un, mais l'autoroute est un nouveau type de voie de circulation qui ne s'intègre plus de la même manière au tissu urbain. L'automobiliste y roule au milieu d'un flux important ou à une vitesse élevée et ne perçoit plus les détails du paysage mais seulement un univers de béton et de bitume tandis que le riverain se plaint des nuisances qu'apporte avec lui cet ouvrage important, ce nouveau venu, cet intrus dans son quartier.

Est-il possible d'éviter cette contradiction entre le milieu urbain et l'autoroute, entre la desserte d'une ville et la protection de son environnement ?

1. - Le point de vue de l'automobiliste.

Pendant qu'il se déplace, l'automobiliste éprouve naturellement le besoin de savoir où il est et où il va, de se sentir en sécurité et de s'orienter aux points d'option.

Mais il ressent aussi plus confusément le désir de comprendre l'espace qu'il traverse, notamment la diversité des paysages urbains, et même il peut rechercher certains spectacles que lui offre la ville (par exemple une belle perspective, une promenade nocturne dans Paris illuminé...).

Le paysage autoroutier et urbain doit répondre à ces divers besoins.

1-1. - LA COMPRÉHENSION DU PAYSAGE URBAIN.

La compréhension du milieu environnant l'autoroute dépend de divers facteurs :

- pour qu'un objet soit perçu d'un seul coup d'œil, en voiture, il doit être situé à une distance supérieure au double de sa hauteur. De plus près, il sera difficile à appréhender ; de trop loin, il sera mal distingué du fond,
- la perception des formes élémentaires (droite, cercle, carré, étoile) et des contrastes de couleur ou de luminosité est privilégiée,
- lorsque la vitesse du véhicule augmente, le champ visuel du conducteur se rétrécit et le regard se porte plus en avant sur la chaussée.

Pour être perçu par l'usager, l'aménagement des abords d'une autoroute urbaine doit être effectué en tenant compte de ces facteurs.



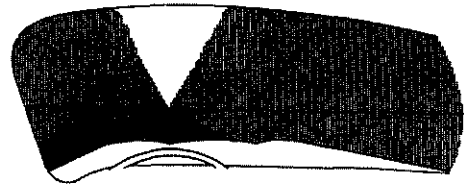
La sculpture de STAHLY placée à l'entrée de l'autoroute A6 n'est bien souvent pas vue par les usagers : à la distance de vision optimale, elle est cachée par les passages supérieurs ; pour les usagers venant en sens inverse, la situation n'est pas meilleure : l'œuvre ne ressort pas sur le fond (butte construite)

1-2. - LA SIGNIFICATION DU PAYSAGE URBAIN.

Le paysage urbain donne à l'automobiliste certaines informations historiques (vue des ponts de Paris) et géographiques (vue du clocher de la cathédrale de Strasbourg jaillissant des toits de la ville). Mais il ne prend tout son sens que si l'on perçoit les liens entre les éléments principaux et le milieu environnant : l'usager arrivant à Paris par le Sud et voyant

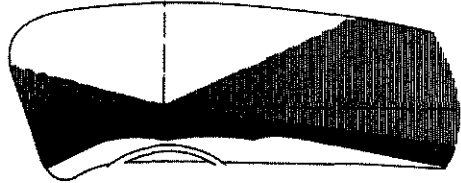
Route à deux voies
à 40 km/h.

Ciel 10%
Paysage latéral 82%
Emprise routière 8%



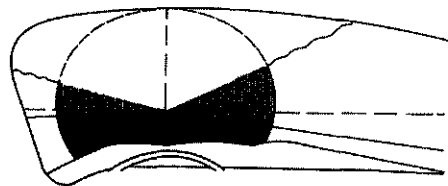
Autoroute 2 x 3 voies
à 40 km/h.

Ciel 40%
Paysage latéral 40%
Emprise routière 20%



Autoroute 2 x 3 voies
à 100 km/h.

Ciel 55%
Paysage latéral 17%
Emprise routière 28%



PERCEPTION SPATIALE DE L'AUTOMOBILISTE

D'après LUNARD et PUSHKARLA

L'ampleur des pistes d'Orly n'en perçoit que mieux la taille de l'agglomération. La durée de la perception intervient également. La vue de l'ensemble de la cuvette parisienne depuis la Bedoute des Bruyères sur l'autoroute A6 a d'autant plus de force qu'elle est très brève et que l'automobiliste ne l'aura plus dans Paris.



L'entrée sud de Lyon par A7 offre un excellent exemple de lisibilité du site. L'usager voit en arrivant la Saône, la colline de Fourvières et le Rhône.



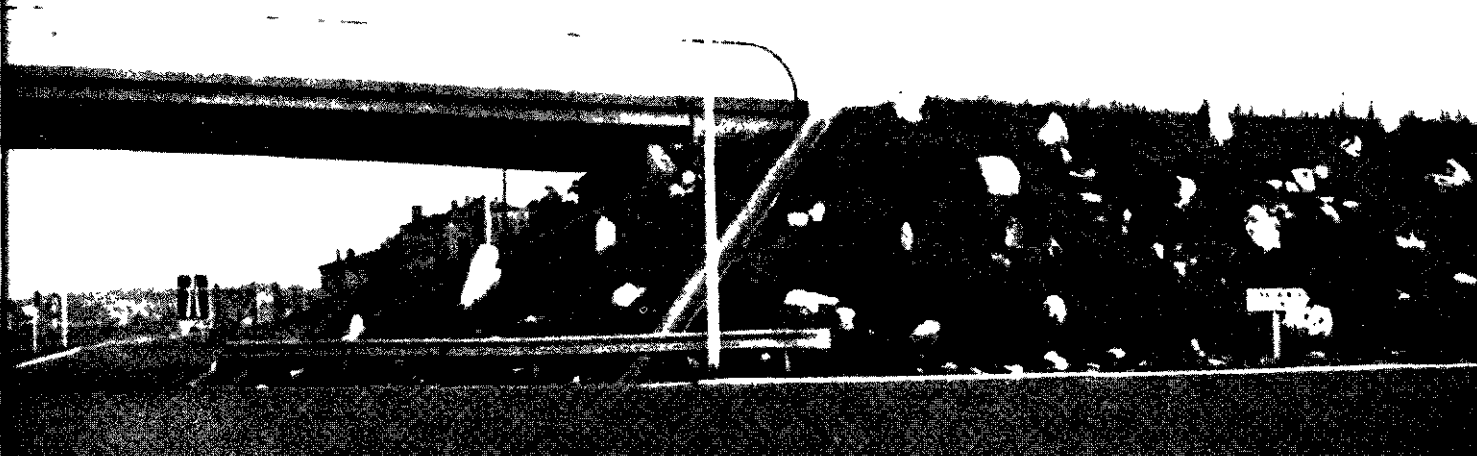
Ce cèdre isolé au bord de l'autoroute A1 est un élément significatif du paysage · son isolement souligne l'absence de relief de la plaine de France, le caractère insolite de cette essence en ruse campagne le fait remarquer

Le profil en travers accentue bien souvent ces effets : la mise en déblai réduit l'espace urbain à la route, le tracé à plat ouvre l'espace proche, le passage en remblai peut élargir l'espace perçu jusqu'à l'horizon. L'utilisation de ces facteurs peut donc permettre de créer des séquences de spectacles urbains le long d'un tracé autoroutier.

1-3. - LA SATISFACTION APPORTÉE A L'AUTOMOBILISTE.

Compte tenu des contraintes foncières et techniques du tracé, le projet d'autoroute urbaine doit chercher à procurer à l'usager des satisfactions telles que la découverte de l'agglomération (alternance des espaces libres et des parties construites) et la vue des monuments caractéristiques. L'opposition de vues proches ou lointaines, de vues concentrées ou générales, d'un espace planté et d'un espace construit, évitera toute monotonie sans aller jusqu'à une succession d'oppositions trop fréquentes. Dans cette optique, l'aménagement des abords immédiats de l'autoroute n'est plus à la même échelle que celui des boulevards de jadis, il doit être traité par grandes masses qui seules sont perçues (l'arrivée de B6 sur l'aéroport d'Orly oppose les talus plantés au modernisme de l'aérogare et à l'espace fait de béton et de métal qui y conduit).

Les usagers des autoroutes urbaines étant essentiellement des habitués percevront particulièrement la variation des éléments du paysage dans le temps : lumières la nuit, bâtiments en construction suscitant un intérêt provisoire.



Ce talus jardiné n'est pas à l'échelle de l'autoroute

2. Le point de vue du riverain.

Pour le riverain, la construction d'une autoroute peut être ressentie comme une catastrophe. S'il n'est pas exproprié, il verra son quartier familier changer de visage et ses habitudes fortement modifiées.

2-1. - CONSÉQUENCES URBANISTIQUES DE LA CONSTRUCTION D'UNE AUTOROUTE URBAINE.

L'autoroute a un effet dynamique propre. Il suffit de citer l'ouverture de l'autoroute du Sud A6 en 1960 suivie d'une augmentation de 10 % par an du prix des terrains desservis et de l'urbanisation du département de l'Essonne (croissance de la population de 41 % en six ans), ou l'exemple de l'autoroute fédérale I.S. 128 à Boston saturée par le développement industriel qu'elle a induit. En milieu urbain dense, l'autoroute sera le point de départ d'une restructuration, que celle-ci soit délibérément voulue (rénovation de Bagnolet et construction de l'autoroute A3) ou non.

2-2. - INFLUENCE SUR LA VOIRIE LOCALE.

L'autoroute urbaine peut créer une coupure si les liaisons interrompues ne sont pas intégralement reconstituées, en particulier les cheminements piétonniers (accès à un groupe scolaire, au centre commercial, etc...). Créer un simple passage ne suffit pas ; encore ne faut-il pas rebuter le piéton (tels ces boyaux longs et obscurs sous les voies ferrées du XIX^e siècle, ou ces passerelles qui obligent les handicapés et les personnes âgées à monter l'équivalent de deux étages en étant exposés aux intempéries). D'excellents exemples existent déjà : entrées fleuries, remontées mécaniques.



La liaison piétonnière entre deux quartiers bordant une voie rapide est assurée par un centre commercial situé de part et d'autre de la voie et la franchissant par un ouvrage supportant une bibliothèque municipale et une agence de banque. De plus les autobus s'arrêtent sous l'ouvrage, les piétons accédant à la station par des escaliers. (WORMSBERG, Allemagne)



Vue de la rue commerciale portée par l'ouvrage

La transformation en impasse de certaines voies peut toutefois être l'occasion fructueuse d'un remodelage du schéma de circulation local. En hiérarchisant le réseau, le plus grand nombre de voies possible sera réservé au seul trafic de desserte.

2-3. - ESTHÉTIQUE DE L'AUTOROUTE.

Les abords d'une autoroute doivent être convenablement traités, essentiellement par l'utilisation de la zone de servitudes qui la borde. Ce n'est pas parce qu'elle est impropre à l'habitat que cette bande de terrains doit être abandonnée aux entrepôts et aux parcs de stationnement. De multiples utilisations sont possibles : équipements publics, centres commerciaux, ateliers industriels, bureaux insonorisés et climatisés. Une étude de détail doit donc différencier ces zones et les intégrer au milieu urbain et non les abandonner au triste sort de décharges et de terrains vagues.

L'espace situé sous les viaducs pose le même type de problèmes.



Le traitement de ce talus ne donne à l'immeuble qu'une protection illusoire contre le bruit de l'autoroute sans en améliorer pour autant l'environnement



*Le dessous des ouvrages,
délaisse fréquent du paysage urbain*

2-4. - LES NUISANCES.

La pollution atmosphérique créée par la circulation n'est pas spécifique des autoroutes, aussi ne sera-t-elle citée que pour mémoire, d'autant que pour un même volume de trafic écoulé les autoroutes sont moins polluantes qu'une voie ordinaire.

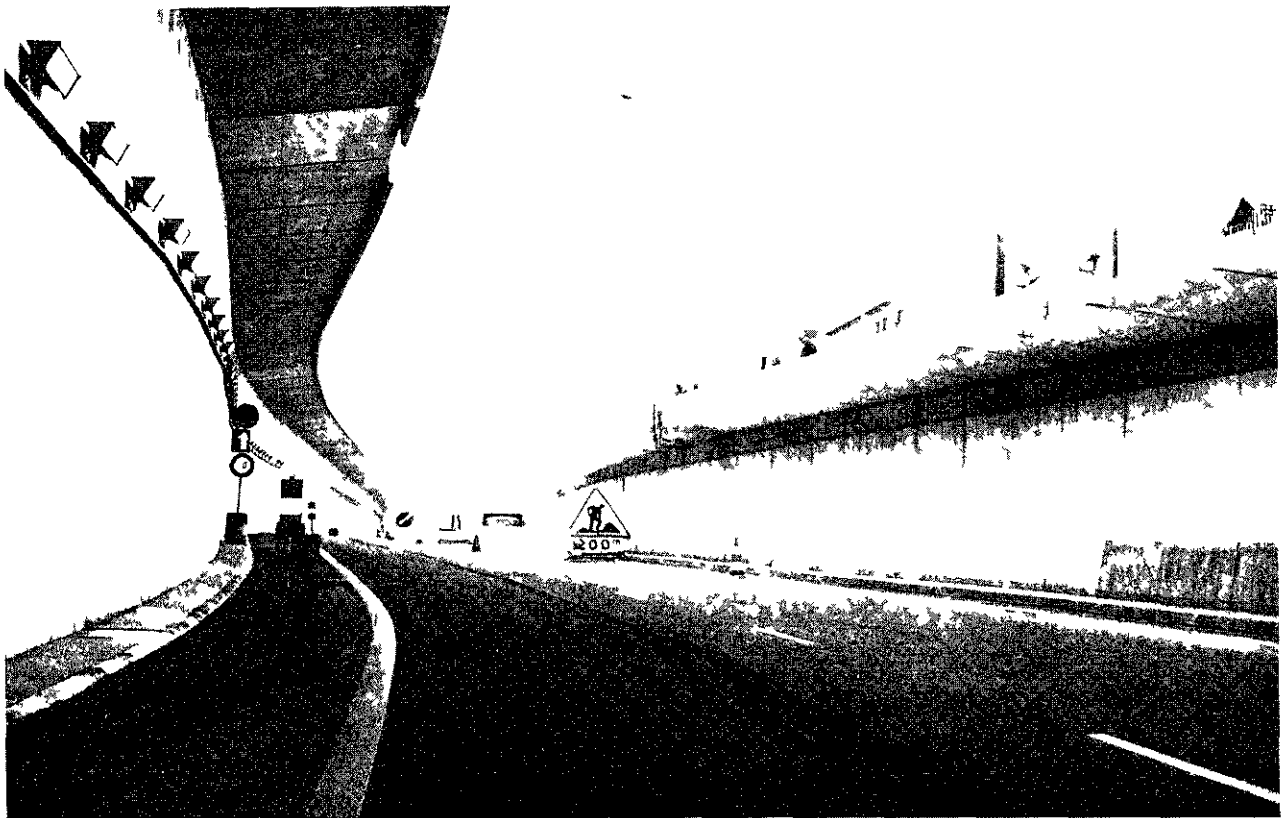
Pour le bruit également on doit souligner *qu'à trafic comparable* une autoroute est moins nocive qu'une avenue traditionnelle où les véhicules sont obligés de freiner et d'accélérer très fréquemment. Il n'en reste pas moins que l'autoroute attire et concentre le trafic et que le bruit est considéré comme la nuisance principale des autoroutes urbaines. Les études effectuées par le Centre scientifique et technique du Bâtiment ont montré que dans le cas d'une autoroute au niveau du sol dans un quartier plat, il n'est pas souhaitable d'implanter de l'habitat dans les premiers 100 mètres à partir de l'extrémité de la plate-forme et qu'il convient de limiter la hauteur des immeubles dans les 100 mètres suivants.



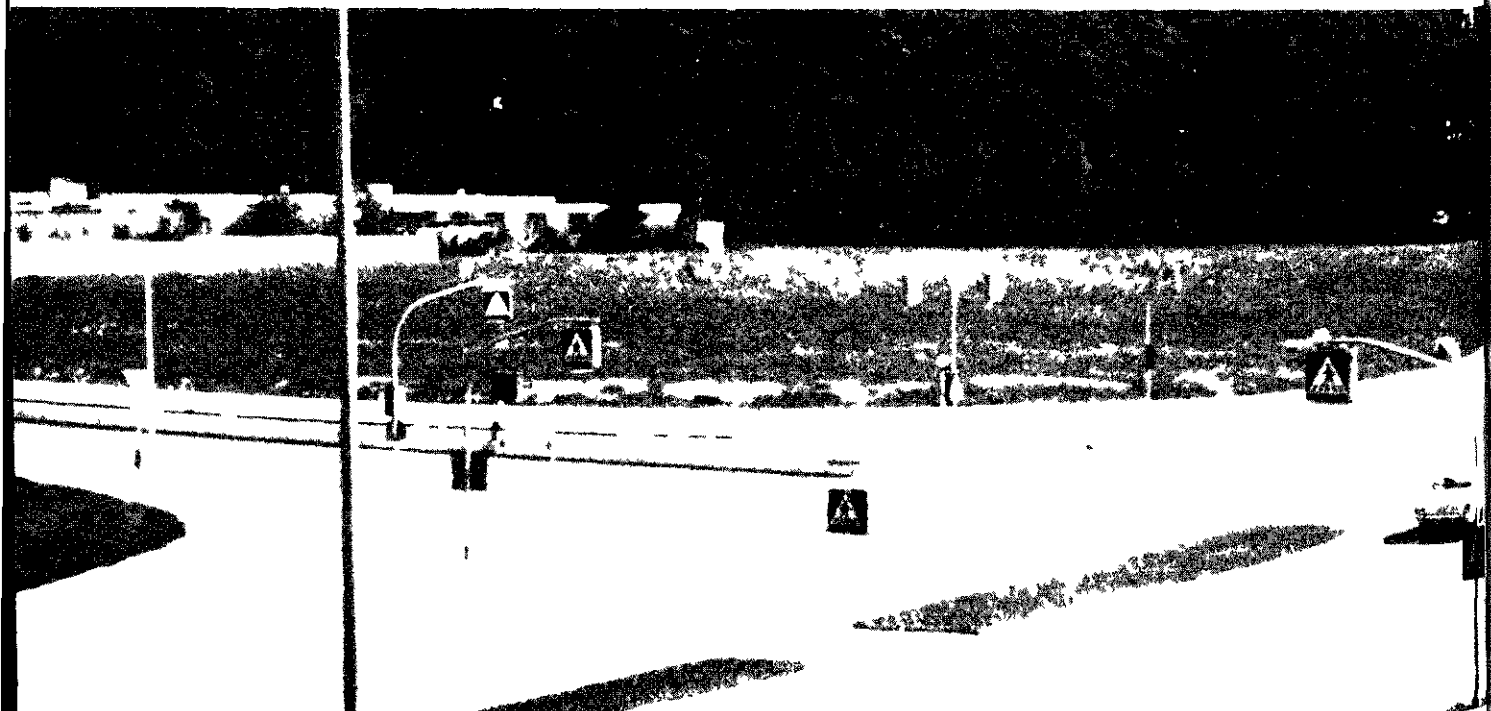
*Le parc de stationnement de la Villette,
exemple d'utilisation des espaces laissés sous les ouvrages*

Des écrans, en diminuant le bruit, permettent de réduire très sensiblement les zones touchées par les nuisances. L'écran peut être le talus si l'autoroute est en déblai, la voirie locale en encorbellement au-dessus de la voie rapide, des bâtiments (industries, parcs de stationnement) ou tout simplement un écran monté spécialement le long de la voie. Il faut souligner que, contrairement à une idée répandue, la végétation ne constitue pas une protection efficace contre le bruit.

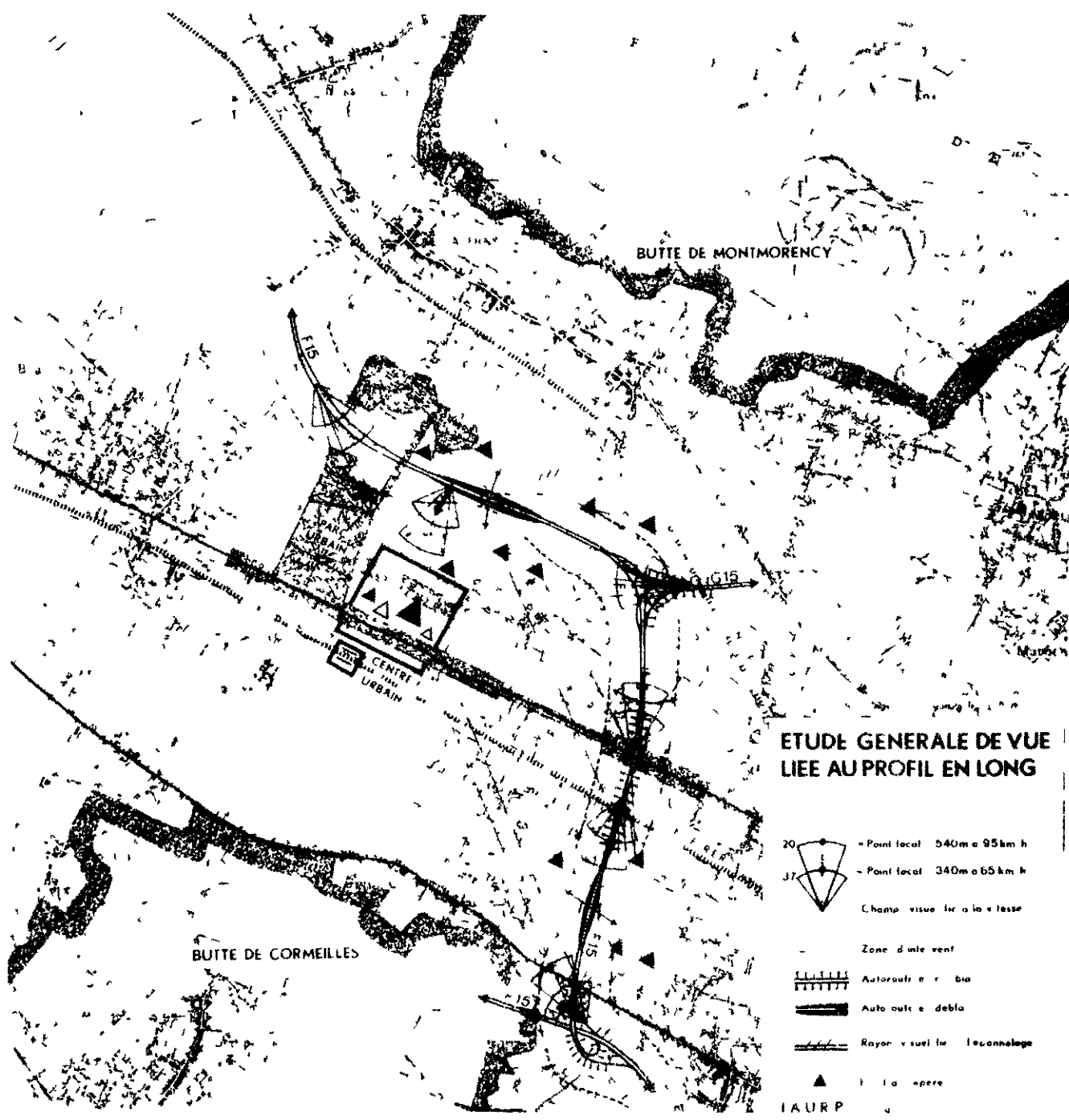
Moyennant ces aménagements particuliers, les abords des autoroutes urbaines peuvent donc être correctement utilisés, notamment en leur donnant diverses affectations déjà énumérées ci-dessus.



*La nouvelle autoroute N6 préserve au maximum l'environnement des riverains
son tracé en tranchée a permis le rétablissement à niveau des liaisons préexistantes
tandis que le trottoir en encorbèlement des voies latérales fait écran pour le bruit
(Cliche Service Régional de l'Équipement)*



*Les maisons individuelles (à gauche du cliché) proches de la voie rapide
sont protégées du bruit par un mur entourant le jardin patio*

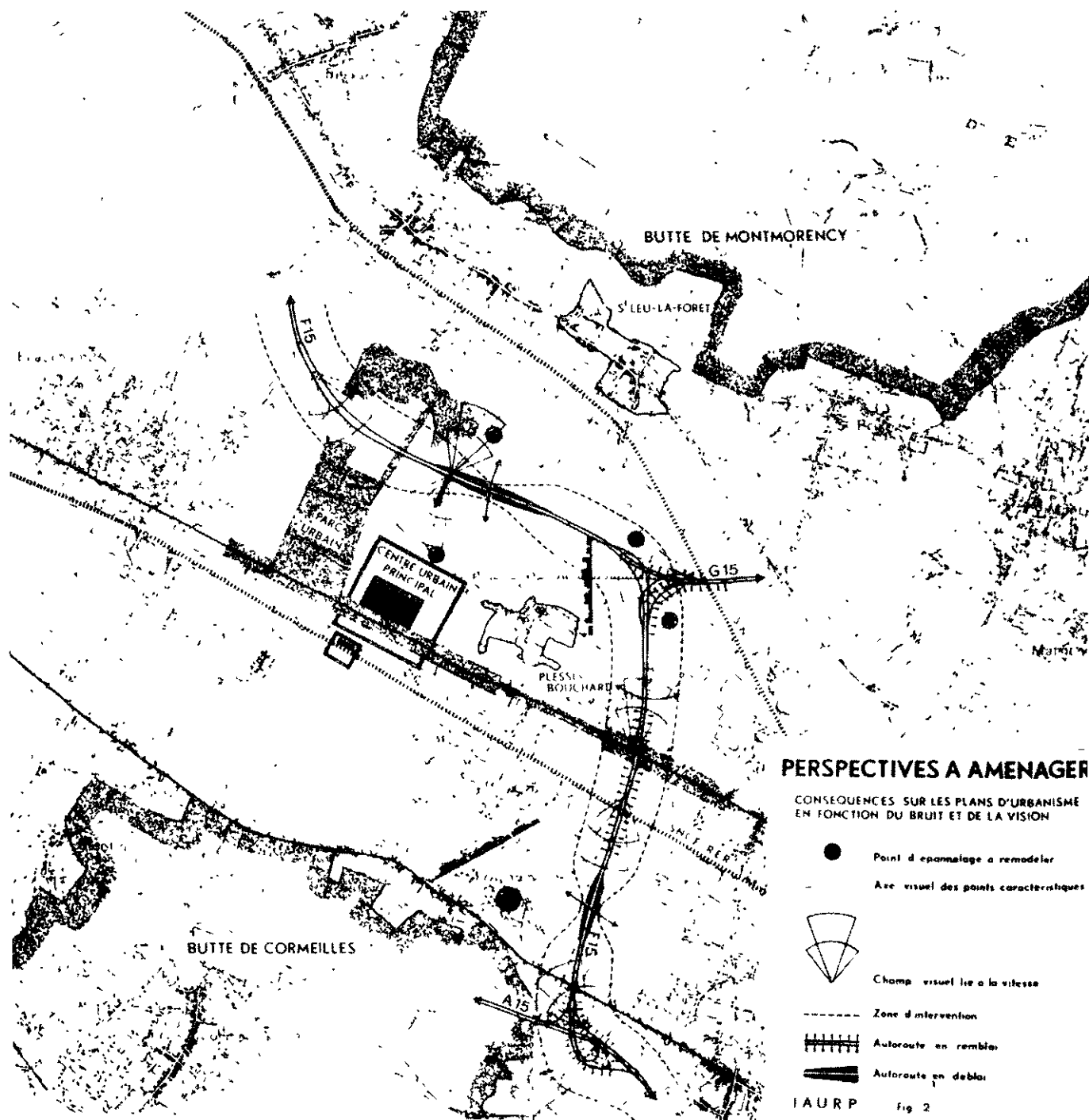


Une étude paysagère d'autoroute urbaine comporte en premier lieu une analyse de la vue offerte à l'automobiliste (Cliché IAURP - Buchet)

CONCLUSION

Les principes d'aménagement des abords des autoroutes urbaines pour l'automobiliste et pour les riverains peuvent paraître parfois opposés. Il appartient au projeteur et à l'aménageur de collaborer pour résoudre ces difficultés. Les premières études systématiques en ce domaine ont été menées aux Etats-Unis, en particulier par Lynch. Les études françaises, encore peu nombreuses, se développent rapidement : A6 et les futures autoroutes A5, F15 et B12. Pour cette dernière, l'étude de l'autoroute et celle de l'urbanisation (ville nouvelle de Trappes) marchent de pair.

L'effort de tous, ingénieurs routiers et urbanistes, doit converger pour faire que l'autoroute ne soit pas seulement un mal nécessaire et un corps étranger dans la ville.



CINQUIÈME PARTIE

L'évolution du réseau autoroutier

UN RÉSEAU DÉCUPlé EN 10 ANS

Au 1^{er} janvier 1960, la France disposait de 127 km d'autoroutes en service, au 1^{er} janvier 1970, de 1.306 km. En distinguant autoroutes de liaison (rase campagne) et autoroutes de dégagement (suburbaines), on peut résumer comme suit la croissance du réseau :

<i>Autoroutes en service au 1^{er} janvier de l'année</i>	<i>Autoroutes de liaison</i>	<i>Autoroutes de dégagement</i>	<i>Toutes autoroutes</i>
1960	9,6	117,3	126,9
1961	9,6	158,7	168,3
1962	60,0	158,7	218,7
1963	60,0	176,2	236,2
1964	118,8	223,3	342,1
1965	215,2	258,0	473,2
1966	346,1	303,4	649,5
1967	461,1	320,2	781,3
1968	596,5	370,5	967,0
1969	731,3	392,3	1.126,6
1970	870,2	435,3	1.305,5
1971	1.043,0	495,0	1.538,0

Le millièème kilomètre a été mis en service le 28 juin 1968 entre Montélimar et Donzère, tandis que le millièème kilomètre d'autoroutes à péage a été mis en service le 29 octobre 1970, lors de l'ouverture au trafic du dernier tronçon de Paris-Lyon, qui a été en même temps l'achèvement de la liaison Lille-Marseille par autoroute.

La décennie 1960-1969 a ainsi vu une cadence moyenne de mise en service d'environ 115 km/an dont près de 90 km/an en autoroutes de liaison et 25 km/an en autoroutes de dégagement, mais le V^e Plan qui s'achève correspondra à lui tout seul à plus des deux tiers des mises en service des onze années 1960-1970.

Au cours des cinq dernières années, la France a atteint une cadence de construction de 180 km/an en moyenne, dont 140 en autoroutes de liaison (à péage) et 40 en autoroutes de dégagement.

Au cours des cinq prochaines années, compte tenu des engagements et des décisions déjà acquis, les mises en service devraient atteindre plus de 300 km par an en moyenne.

UNE CONCEPTION TECHNIQUE MODERNE

Les 1.306 km en service au 1^{er} janvier 1970 ont les caractéristiques suivantes :

1) *En profil en travers, on compte :*

- 67,6 km de chaussée unique à double sens,
- 195,4 km de plates-formes à 2 chaussées à 2 voies séparées par un terre-plein de 5 m au plus,
- 588,4 km de plates-formes à 2 chaussées à 2 voies séparées par un terre-plein de 12 m (et réservant l'avenir en permettant d'ajouter une troisième voie à chaque chaussée),
- 151,6 km de plates-formes à 2 chaussées à 3 voies,
- 2,5 km de plates formes à 2 chaussées à 4 voies.

2) *En nature de chaussées, on compte :*

- 879,9 km d'autoroutes à chaussées noires (bitume),
- 296,5 km d'autoroutes à chaussées blanches (béton),
- 29,1 km d'autoroutes rénovées à tapis bitumeux sur une chaussée blanche ancienne.

Il faut souligner les progrès techniques considérables accomplis au cours de la décennie qui s'achève, du fait de la taille enfin industrielle des lots, surtout pour les chaussées en béton dont plus de 500 km ont été réalisés en moins de 1.000 jours de chantier pendant la seule période 1962-1968.

UN CERTAIN RETARD SUR LES PRÉVISIONS INITIALES

Les prévisions sur la construction des autoroutes avaient été établies à divers horizons :

- un plan directeur à long terme, approuvé en 1960 et couvrant la période 1960-1975,
- les plans quinquennaux.

Le plan directeur approuvé en 1960, qui portait d'ailleurs non seulement sur les autoroutes, mais aussi sur les routes les plus importantes, recommandait la mise en service de 3.590 km d'autoroutes pour 1975.

A la fin de 1970, il ne sera réalisé qu'à 45 %, et si l'on voulait l'atteindre, il faudrait achever environ 2.000 km au cours du VI^e Plan, ce qui paraît difficile.

En effet, le V^e Plan avait prévu d'engager 1.007 km d'autoroutes de liaison (3,9 milliards de francs) et quelque 300 km d'autoroutes urbaines (3,55 milliards de francs en crédits d'Etat).

Sans même s'attarder au fait que ces dotations n'auraient représenté qu'environ 70 % des besoins certains, les engagements effectifs par rapport à cet objectif quinquennal n'ont porté que sur 780 km d'autoroutes de liaison et 197 km d'autoroutes urbaines, soit moins de 1.000 km au total.

Ainsi la France qui vient d'assurer son « décollage » en matière de construction d'autoroutes, au prix d'un effort manifeste au cours de la décennie qui vient de s'achever (et surtout du V^e Plan), ne pourra se hisser à un niveau satisfaisant qu'en amplifiant encore cet effort.

UNE NOUVELLE ÈRE AUTOROUTIÈRE

Le premier fait majeur de la décennie qui s'achève est qu'on *peut maintenant parler en France de réseau autoroutier*, les petits segments disjoints s'étant raccordés les uns aux autres pour former des itinéraires continus :

- depuis le 29 novembre 1967 : 242 km entre Paris et Lille,
- en juin 1970 : 285 km entre Vienne et Marseille,
- en novembre 1970 : 450 km entre Paris et Lyon.

Le second fait majeur est que la *construction est devenue industrielle*. Pour 649,5 km en service au 1^{er} janvier 1966, 475 km étaient en construction. Au 1^{er} janvier 1970, pour 1.305,5 km en service, la contraction temporaire des engagements survenue depuis 1968 ne permettait plus de compter que 419 km de chantier mais, fin 1970, avec l'apparition de nouveaux modes de financement, le total sera remonté à 479 km et peut-être à 521 km. De ce seul fait, il y a eu une stabilisation du prix de revient kilométrique, malgré l'augmentation du coût de la vie et les perfectionnements techniques constants. Les techniciens routiers ont ainsi inscrit à leur actif une incontestable victoire de productivité, c'est-à-dire bien fait leur métier. Cette productivité peut être encore améliorée, notamment en augmentant l'importance des lots de travaux.

Le troisième fait majeur est *l'extension du péage* : sur les 1.305,5 km en service au 1^{er} janvier 1970, 845,1 étaient à péage. Sur les 1.538 km qui seront en service au 31 décembre 1970, 1.018 le seront... Ils auront rapporté des recettes rapidement croissantes :

- 118 millions dès 1967,
- 158 millions en 1968,
- 240 millions en 1969,
- plus de 340 millions en 1970.

Enfin, comme il est de règle dans tout secteur en croissance rapide, ce sont les fonds qui manquent le plus ; le principal obstacle à une croissance plus rapide n'a pas été, et ne sera pas technique, mais financier.

UNE EXPANSION CONTINUE

Le nouveau schéma directeur routier vise, comme le précédent, à intégrer les préoccupations d'aménagement du territoire dans la programmation des travaux routiers.

Actuellement à l'état de projet, il est soumis aux instances régionales pour avis.

Il est constitué par un réseau de 23.500 km de liaisons autoroutières et routières, dont les principales assurent :

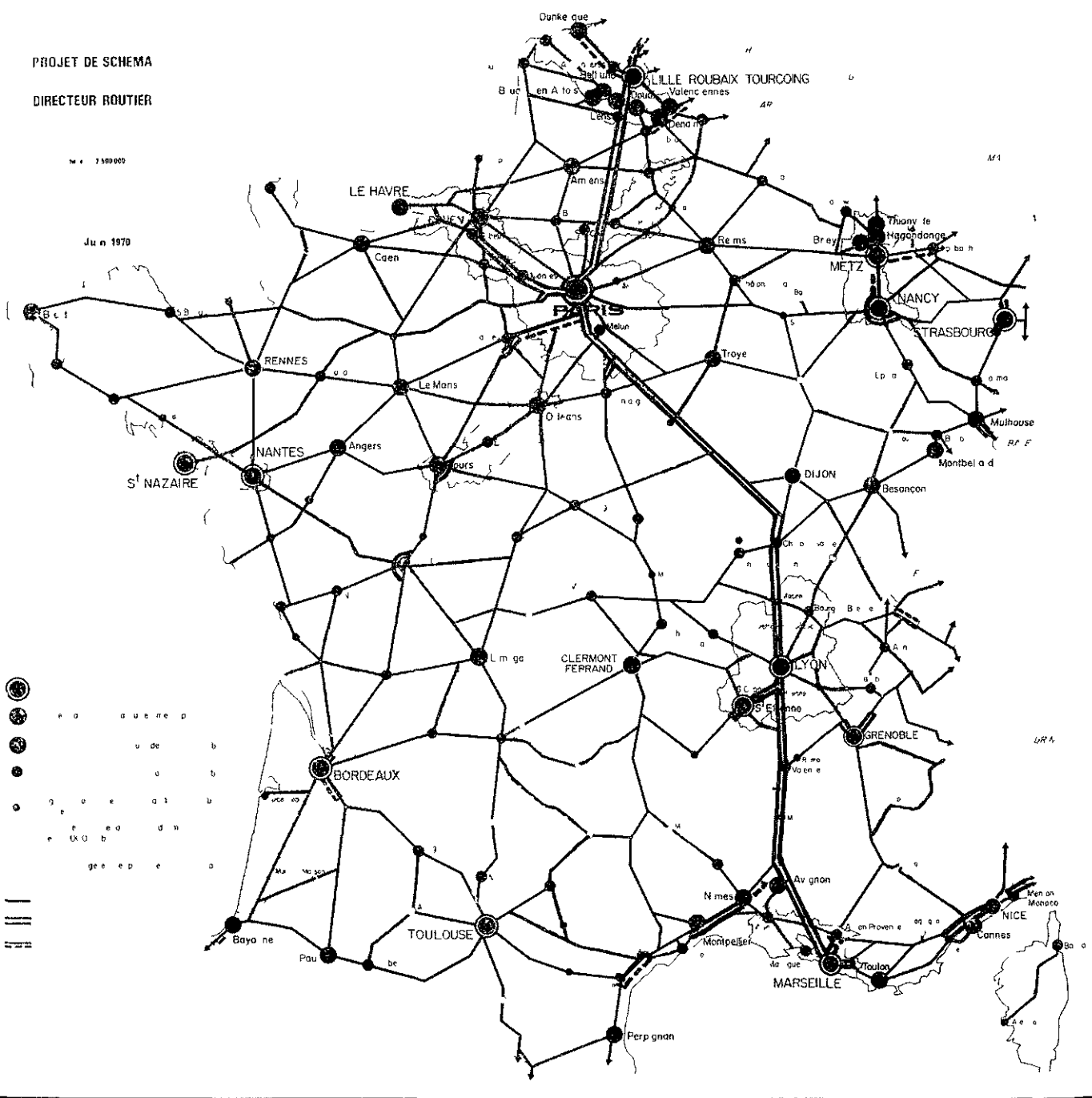
- les relations entre Paris, les métropoles d'équilibre et les villes assimilées (1),
- les liaisons entre les métropoles d'équilibre, les villes assimilées et les agglomérations de plus de 40.000 habitants de leur zone d'influence,
- les grandes liaisons internationales.

(1) Soient les villes de Lyon, Saint-Etienne, Marseille, Lille-Roubaix-Tourcoing, Thionville, Metz, Nancy, Strasbourg, Toulouse, Bordeaux, Nantes, Rouen, Le Havre, Rennes, Clermont-Ferrand, Grenoble, Dijon et Nice.

PROJET DE SCHEMA
DIRECTEUR ROUTIER

1:500 000

Juin 1970



Il s'agit d'un réseau fonctionnel représenté schématiquement en trait plein sur la carte ci-contre (2).

La nature autoroutière ou non et le tracé de détail des aménagements ne sont pas précisés. Il est simplement imposé à ces grandes liaisons d'offrir de façon continue entre les grandes agglomérations qu'elles desservent un haut niveau de service aux usagers. Ces « contraintes » d'aménagement du territoire sont prises en compte dans les études économiques de la deuxième phase d'études, celle du Plan quinquennal.

Le VI^e Plan marque d'ailleurs nettement cette interdépendance entre les infrastructures nouvelles et la localisation du développement économique. L'incidence de la construction d'une autoroute sur l'aménagement du territoire a par ailleurs été rappelée plusieurs fois par le Ministre de l'Équipement et du Logement qui disait par exemple récemment :

« la construction d'une autoroute correspond au premier stade du développement : un industriel ne s'installera pas dans un désert, et pour fixer la population et la développer, il faut d'abord un bon moyen de communication. »

Il est actuellement prévu qu'en 1985 le réseau autoroutier atteindrait environ 8.000 km. Cet objectif qui peut paraître ambitieux, si l'on se réfère au rythme d'engagement des crédits dans les dix dernières années, reste bien éloigné dans le temps. L'accroissement constant des besoins rend extrêmement souhaitable sa réalisation dès 1980.

UN CLASSEMENT INTERNATIONAL MÉDIOCRE

Comparées aux prévisions des autres pays que la France, en particulier en Europe, ces perspectives apparaissent modestes. On peut s'en rendre compte par l'examen du tableau ci-après qui donne le kilométrage des autoroutes en service ou prévues dans différents pays.

Pays	Population (millions d'habitants)	Parc de véhicules (millions)	Kilométrage d'autoroutes	
			En service début 1970	Prévu à la date indiquée entre parenthèses
U.S.A.	205	102	46.000	72.000 (1975)
République Fédérale Alle- mande	60,5	13	4.000	13.000 (1985)
Italie	52,5	9	3.500	6.500 (1975)
France	51	13	1.300	7.500 (1985)
Grande-Bretagne	55,5	13	1.000	1.600 (1972)
Pays-Bas	12,5	2	1.000	1.400 (1975)
Japon	100	6	700	1.700 (1973)
Belgique	10	2	400	1.200 (1973)

Mais si la France est en retard en matière de réalisations, elle est au contraire en avance pour la conception.

Les mises en service d'autoroutes étrangères, conçues et calculées selon les procédés français, ont déjà commencé et vont se multiplier puisque, pour 1968-1969 seulement, les études terminées portent sur plusieurs centaines de kilomètres.

(2) Les aménagements routiers ne doivent pas, bien sûr, se limiter à ce réseau qui définit essentiellement les liaisons les plus importantes pour l'aménagement du territoire.

Cet attrait des méthodes françaises à l'étranger n'est d'ailleurs pas désintéressé ; on peut penser que la qualité des ingénieurs et des entrepreneurs français en est la raison principale. Les autoroutes françaises reviennent dans l'ensemble moins cher que dans la plupart des pays étrangers :

Les coûts comparés en France et à l'étranger

Les comparaisons internationales sont toujours délicates, car les modes d'établissement des statistiques diffèrent, et il faut un long et patient travail pour retrouver les concordances.

Un groupe de travail se penche en France sur ce problème et devrait déposer des conclusions d'ici à quelques mois.

Quoi qu'il en soit, on peut citer les chiffres bruts suivants, qui nécessiteraient bien sûr de longs commentaires et résultent de moyennes sur plusieurs années.

Coût du kilomètre d'autoroute de rase campagne en millions de francs 1970 :

- Suisse, 8 à 9.
- Allemagne, 7 à 8.
- Belgique, 6.
- France, 4,5.
- Italie, 4.

Il faudrait notamment tenir compte des différences d'urbanisation, de relief, de sol et de climat, et aussi des dépenses d'entretien ultérieur.

DES CONDITIONS FINANCIÈRES FAVORABLES

Sauf à condamner la France au sous-développement routier absolu, dans la période même où sa prospérité économique verra son revenu national doubler en 15 ans — de même que son parc de véhicules et sa circulation —, on peut donc penser que l'accélération continue des cadences autoroutières est inéluctable.

Or il faut être conscient du fait que cette accélération ne pose ni problème technique, ni problème économique. Réaliser en 15 ans 6.300 km d'autoroutes en France (5.400 km d'autoroutes de liaison pour environ 25 milliards et 900 km d'autoroutes de dégagement pour un montant comparable) c'est entreprendre un investissement de l'ordre de 0,3 % du revenu national pendant cette période (et de l'ordre de 1,2 % de la formation brute de capital fixe).

Dans le même temps, il faudra le double de cette somme à l'Allemagne pour ajouter 9.000 km à son réseau de 4.111 km déjà en service, au prix d'un effort relatif qui dépassera 0,5 % du revenu national.

Le problème n'est donc ni technique, ni économique : les moyens nécessaires sont à notre portée. Même les cadences moyennes seraient modérées (3,5 milliards de travaux par an pendant quinze ans pour respectivement 350 et 60 km d'autoroutes de liaison et de dégagement). Le problème est politique et financier puisqu'il ne concerne véritablement que l'affectation du revenu national.

Il n'est pas question ici d'épuiser ce sujet, mais on peut l'éclairer cependant en indiquant que sur la base des cadences de travaux indiquées et du développement du trafic d'une part, sur celui du taux de péage sur autoroute de liaison (8 à 10 centimes par véh × km) et du taux de taxes fiscales sur les carburants (7 centimes par véh × km) d'autre part, ce problème financier sur quinze ans se présente en fait plus favorablement qu'on ne le pense en général puisqu'on peut attendre :

- 15 milliards de francs au moins de recettes de péage sur les autoroutes de liaison (0,3 milliard en 1970, plus de 2 milliards en 1985),
- 12 et 6 milliards de francs de taxes sur l'essence consommée respectivement sur les autoroutes de liaison et de dégagement (2 milliards pour la seule année 1985).

Ainsi, pendant même son développement, un réseau d'autoroutes atteignant 7.500 km en 1985 couvrirait aux deux tiers son coût de développement par les recettes qu'il procurerait, et rembourserait la part restante dans un délai inférieur à cinq ans après son achèvement.



REPROGRAPHIE - OFFSET - RELIURE

12, rue des Epinettes, PARIS 17^e
627.87.67 - 228.27.73

Au service des Constructeurs Promoteurs

Tirage des plans.
Dactylographie et impression offset des pièces écrites (C.C.C.P. - C.S.T. - D.D. - D.Q.)

Constitution des Dossiers d'Appel d'offres

Prix très étudiés. — Délais respectés

La D.E.P. s.a. est assistée techniquement

CABINET J. DAVID s.a.

Bureau d'Etudes d'Architecture
Mètreur - Vérificateur - Expert

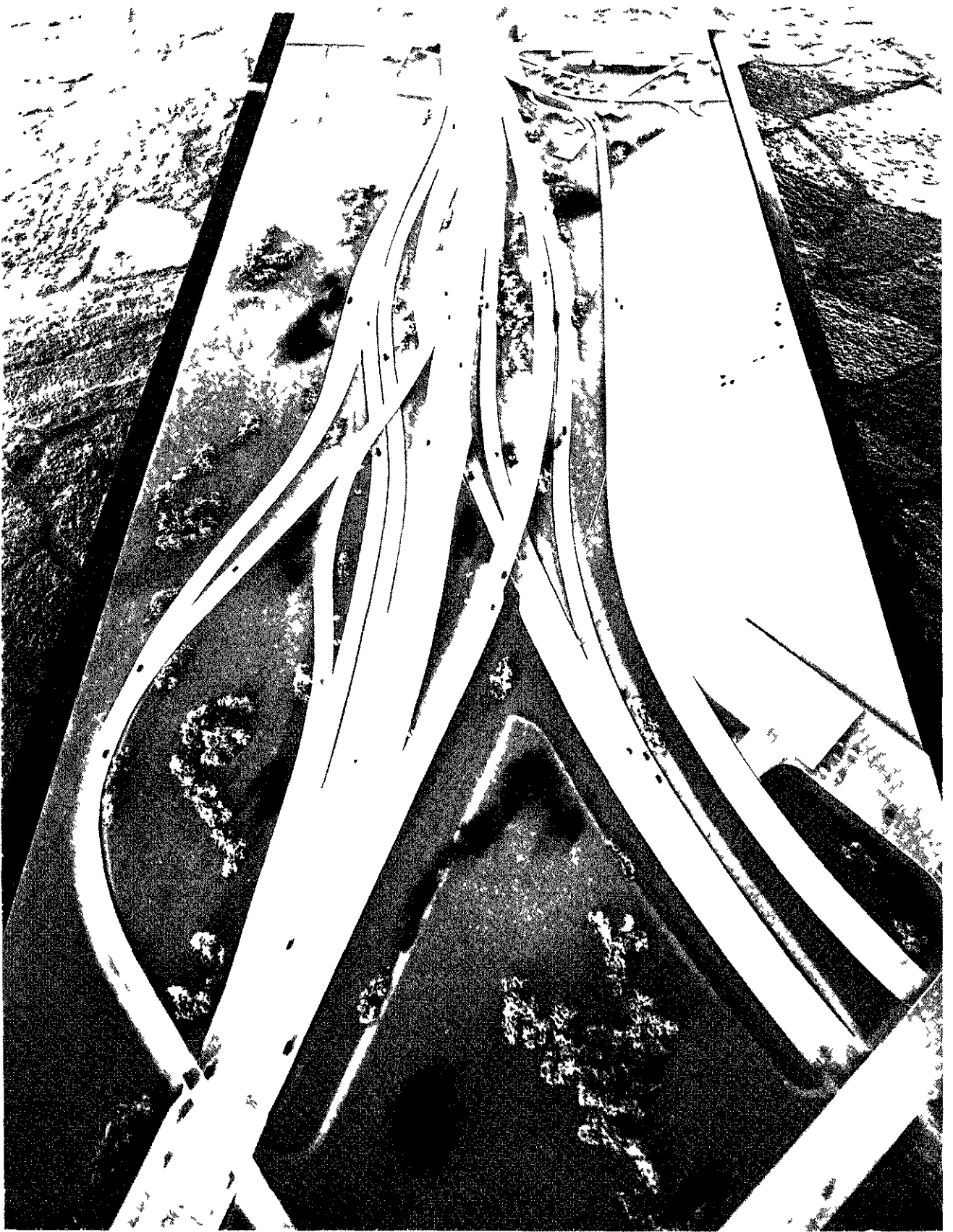


12, rue des Epinettes - PARIS-17^e
Tél. : 627-87-67 - 228-27-73

Cabinet fondé en 1909

Assure aux Constructeurs-Promoteurs les missions suivantes :
Etablissement des pièces écrites : C.C.C.P. - C.S.T. - Devis EST et QUANT.
Contrôle des surfaces des plans de lots. — Travaux de dessins.
Etudes techniques : B.A - Fluides - VRD. — Coordination et règlement des travaux

Références sur demande



Maquette de l'Echangeur de Chevilly-Iaruc (A6, H6 et branche d'Orly)

POUR CONCLURE

La décennie qui s'achève a établi ou confirmé trois points et débouche sur un choix politique.

UNE MACHINE AU POINT.

Désormais, la France dispose d'une machine industrielle pour faire les autoroutes. Elle a été capable d'en livrer aux usagers 1 370 kilomètres en dix ans. Elle pourrait, sans difficulté, en livrer moitié plus dans les cinq ans qui viennent, cinq fois plus d'ici 1980. Techniquement, le « décollage autoroutier » du pays est terminé. Financièrement, l'accélération ne dépend plus que des fonds qui seront mis à la disposition de cette nouvelle industrie.

DES BESOINS CERTAINS, ENCORE INSATISFAITS.

Les besoins annoncés en 1960, reconnus en 1965, certains en 1970, conduisent à demander qu'en 1985 soient en service 8 500 kilomètres d'autoroutes et 24 000 kilomètres de routes modernes si on veut, à cette date, retrouver les conditions de circulation de 1965, face à un parc de véhicules double et un trafic global multiplié par 2,5.

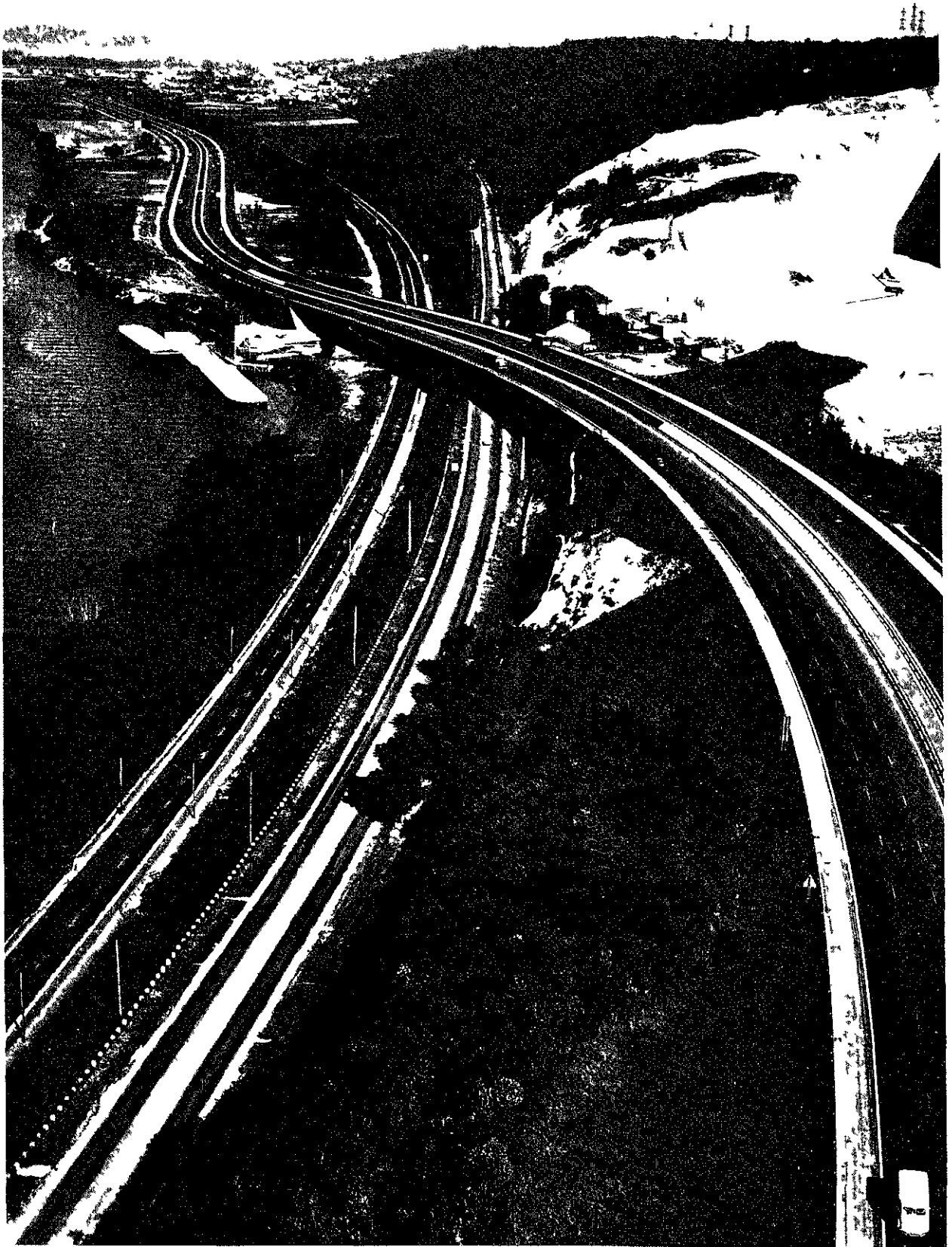
UNE VOLONTÉ POLITIQUE SOUTENUE SERA NÉCESSAIRE.

Cet effort d'investissements routiers et autoroutiers représenterait au niveau des crédits d'Etat quelque 100 milliards de Francs (1970) en quinze ans. Il est en fait très modéré car la concentration de la circulation sur une faible part du réseau concentre aussi les efforts de modernisation sur quelque 34 000 kilomètres, alors que le pays dispose d'environ 800 000 kilomètres de routes revêtues. Ce « super-réseau » pourrait alors écouler convenablement en 1985 environ le quart du trafic total (dont 15 % sur les seules autoroutes représentant 1 % du réseau routier). Rapporté au Produit National Brut des quinze ans à venir, cet effort ne représente que 0,6 % de notre futur P.N.B. (contre 0,3 % du P.N.B. dans la décennie qui s'achève), mais dans le Budget de l'Etat il représenterait une part portée de 1,3 à 2,5 %, en dépit de l'appoint des emprunts privés pour autoroutes à péage.

SEULS UN CHOIX POLITIQUE ARRÊTÉ ET UNE VOLONTÉ DE PERSÉVÉRER

pendant quinze ans peuvent, en fait, préserver la France du sous-développement routier que son récent et méritoire sursaut autoroutier ne peut masquer, parce qu'il est encore insuffisant et que ce n'est pas seulement un problème d'autoroutes.

Notre cri d'alarme de mai 1966 dans *Autoroutes Françaises An 6* ne doit pas être oublié et reste d'actualité. Certes notre pays n'est plus le dernier de la classe, en matière de routes et d'autoroutes. Mais, il est encore en dessous de la moyenne, en Europe et parmi les pays développés. Pour la rejoindre, un effort d'au moins quinze ans est indispensable. Il faut s'y décider et s'y tenir.



Autoroute de Normandie A13 (échange de Guernille)

Point de vue sur les concessions d'autoroutes au secteur privé

par les Ingénieurs des Ponts et Chaussées de l'Équipe de COFIROUTE

La décision du Gouvernement de confier au secteur privé, par voie de concession, la construction et l'exploitation d'un certain nombre d'autoroutes de liaison constitue assurément une innovation importante qui mérite, dans le cadre du présent bulletin, un commentaire de la part des Ingénieurs des Ponts et Chaussées engagés dans la première de ces réalisations, celle des sections Paris-Poitiers et Paris-Le Mans des autoroutes A10 et A11. Il apparaît d'abord tout naturel d'esquisser un examen historique et critique de la formule de concession privée qui a été ainsi remise à l'honneur.

Le procédé de la « Concession » a été utilisé dès le XVI^e siècle pour la réalisation d'ouvrages publics dont l'usage peut donner lieu à redevance. Au lieu de payer le constructeur suivant les modalités ordinaires des marchés administratifs, l'État transfère à ce constructeur le droit de percevoir les redevances d'usage pendant un temps déterminé, à charge pour lui d'entretenir et d'exploiter l'ouvrage pendant ce laps de temps, et de le remettre en état d'utilisation normale à son expiration.

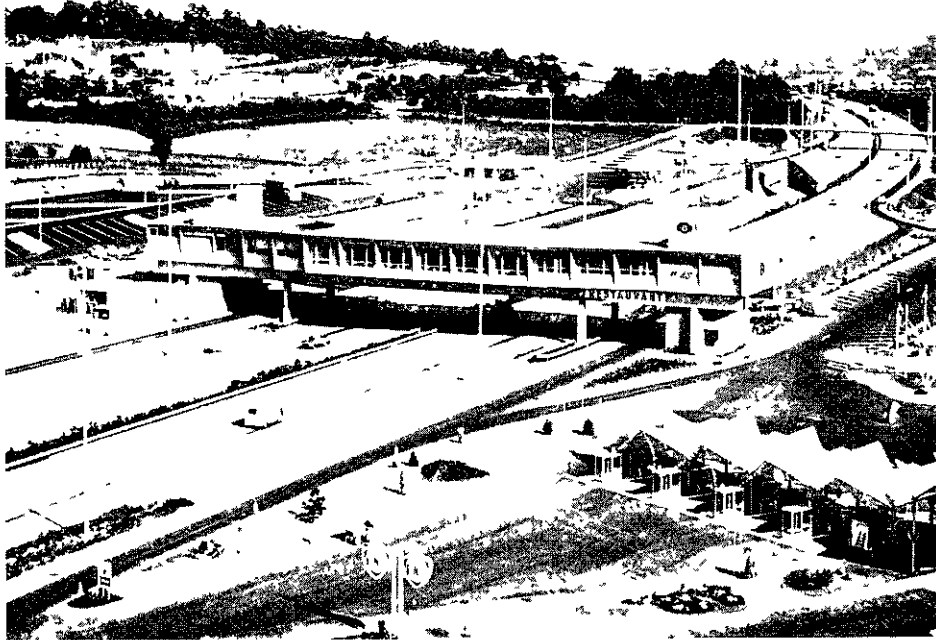
Le régime de la concession a reçu une très large application au XIX^e siècle pour la construction des chemins de fer. Mais, à mesure que des considérations plus politiques qu'économiques conduisaient à créer des lignes ou des services non rentables, le concessionnaire cessait d'assumer l'intégralité du risque qu'implique la concession, et perdait en même temps la liberté commerciale formant la contrepartie de ce risque.

Les concessions de distribution d'eau, d'électricité, etc. suivaient une évolution parallèle. Les théories courantes voulaient que la « maximisation du rendement social » d'un service public fût incompatible avec un strict équilibre des charges et des recettes. De sociétés privées, les concessionnaires se transformaient en sociétés nationales — ou prenaient la forme de « Sociétés d'Économie Mixtes », dont les créateurs espéraient qu'il suffirait d'associer une minorité privée à une majorité d'État pour retrouver les avantages d'une gestion industrielle.

Telle a été la solution qui a prévalu lorsque, il y a une quinzaine d'années, l'État français a jugé que la construction d'un réseau d'autoroutes, trop longtemps différée, ne pouvait être financée sur les seules ressources budgétaires, et qu'il fallait recourir, au moins pour partie, à des emprunts, dont les charges seraient couvertes par des péages.

Cette solution heurtait violemment les habitudes d'esprit des Français, qui considéraient volontiers comme l'une des conquêtes de la Révolution de 1789, l'usage gratuit de la voirie nationale ou locale, non seulement pour y circuler, mais pour l'encombrer à leur guise.

Le succès d'Estérel-Côte d'Azur, première autoroute dont le péage avait l'excuse de frapper une clientèle en grande partie touristique, fut sans doute l'un des éléments qui permit l'extension du système aux autoroutes de liaison. L'automobiliste moyen — qui ne



Aire principale — Restaurant
(A13 - Morainvilliers)

diffère guère aujourd'hui du Français moyen — tout en protestant contre la lourdeur de la taxation sur l'essence, se résignait à payer aux guichets de péage le service rendu par l'autoroute, dont il éprouvait l'intérêt aux plans de la sécurité et de la vitesse.

Mais, si les Sociétés d'Economie Mixte, constituées pour la création des premières autoroutes, connurent un plein succès quant à la qualité et à la rapidité de leurs réalisations, elles continuaient à faire appel pour 40 % environ de leurs investissements au budget de l'Etat, le solde étant fourni par les emprunts avec garantie de l'Etat.

Pendant le même temps, et dans un domaine également lié à la circulation automobile, l'expérience montrait la possibilité d'obtenir un financement privé intégral des parcs de stationnement souterrains dans Paris, en cinq ans, l'investissement total réalisé par divers promoteurs dans ce secteur nouveau dépassait un demi-milliard ; il ne faisait appel à aucune garantie de la puissance publique, et l'origine des fonds d'emprunt utilisés était la même que celle des investissements industriels en général.

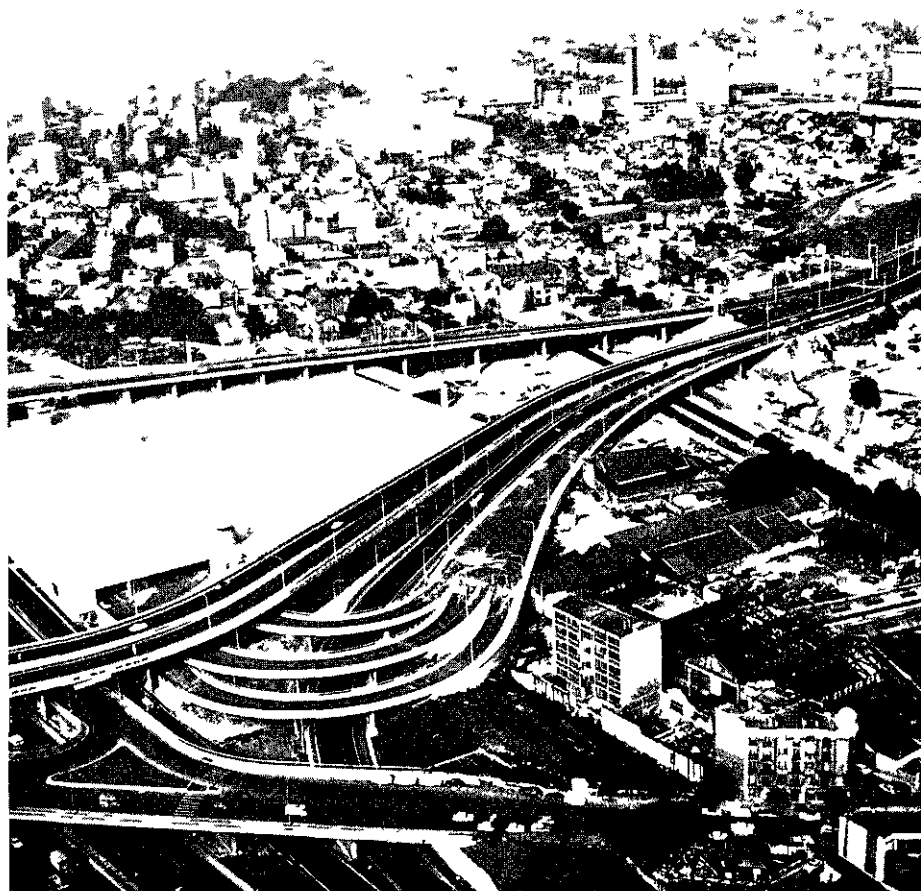
L'expérience des parcs de stationnement n'a pas été sans influence sur la genèse des concessions privées d'autoroutes. Lorsque, en effet, conscient de la nécessité d'accélérer la réalisation du réseau autoroutier en liaison avec l'industrialisation du pays, le Ministre de l'Equipement prit la décision de faire appel à l'initiative privée, il avait déjà l'assurance que certains des groupes promoteurs de parcs de stationnement répondraient positivement à cet appel.

Reponse positive qui a depasse les esperances des initiateurs du systeme, puisque, des le premier cas d'application — les autoroutes A10 et A11 — le groupe retenu s'est engage, sur un calendrier resultant des evaluations de trafic etablies par l'Administration, a realiser les sections prevues sans aucun concours de l'Etat en capital, ni garantie de recettes, le seul apport de l'Etat consistant a remettre au concessionnaire, a titre d'avance remboursable, certains travaux partiels deja realises par ses soins.

Les concessions privees d'autoroutes sont ainsi placees dans le cadre de l'economie de marche la plus orthodoxe, suivant laquelle un investissement ne doit etre realise que s'il est rentable, compte tenu du prix que l'utilisateur est pret a payer pour son usage et de l'intensite que recevra cet usage au moment de la mise en service.

Si des groupes privés se sont engages sur les bases qu'on vient d'indiquer, c'est a la double condition

- qu'ils disposent d'une liberte complete, a l'interieur des normes de securite et de commodite fixees par la puissance concedante, et de la definition generale des ouvrages donnee par elle, pour le choix tant des caracteristiques de ces ouvrages, que du programme de leur realisation, et des modalites d'une exploitation qu'ils assumeront a leurs risques et perils pendant 35 ans,
- que, conformement aux previsions initiales, l'echecancier des mises en service soit modele sur le developpement du trafic, de maniere a respecter l'imperatif de limitation des interets intercalaires qui s'impose a toute gestion industrielle



Le complexe de Bagnolet

Liberte dans le choix des caracteristiques des ouvrages, et possibilite d'une programmation a long terme portant sur plusieurs centaines de kilometres, se sont traduites par une reduction tres sensible du prix moyen kilometrique couramment admis par l'Administration

Il est a noter que l'Etat n'a pas pour autant renonce a ses prerogatives normales lui permettant d'assurer la garantie de l'interet public, notamment pour la fixation du trace d'ensemble (declaration d'utilite publique), le respect des reglementations essentielles (appropriation des avant projets sommaires) et l'exercice d'un controle de conformite

On peut penser qu'il n'etait pas besoin de concession privee pour atteindre cet objectif, et qu'un concours ordinaire, ouvert pour la meme longueur d'autoroute, en laissant aux entreprises les memes degres de liberte, aurait donne des resultats equivalents

Il est impossible d'affirmer le contraire, puisque l'experience d'un tel concours n'a jamais ete faite, et ne le sera sans doute jamais. Notons cependant, a l'actif de la concession privee

- que le cout annonce par le concessionnaire n'est pas une simple estimation, et que, s'il se trouve depasse, aucun recours ne pourra etre exerce contre l'Etat, le montant des emprunts garantis par lui etant, en particulier, fixe et varietur,
- qu'il serait illusoire de pretendre imposer a un entrepreneur non concessionnaire une garantie d'entretien de 35 ans

Si nous insistons sur la reduction du cout de l'ouvrage et sur celle des interets intercalaires, c'est qu'il s'agit d'avantages intrinseques pour la collectivite, qu'il faut inscrire au credit de la concession privee, independamment des modalites de financement que nous allons analyser brievement

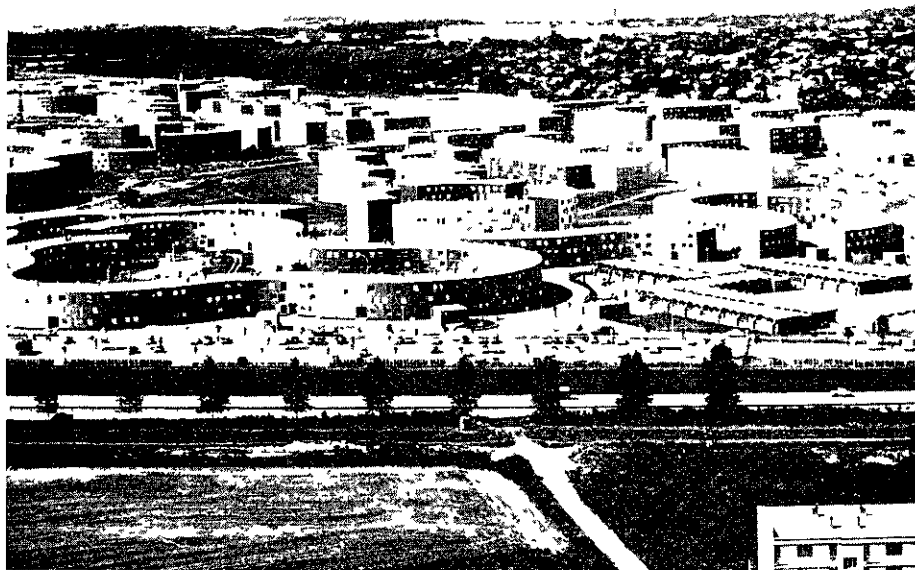
Suivant le schema adopte pour les autoroutes A10 et A11, la ventilation des ressources a creeer par la societe concessionnaire, pour le financement des investissements, s'etablit approximativement comme suit

- fonds propres engages par les actionnaires	10 %
- ressources diverses, comprenant notamment des emprunts non garantis par l'Etat	20 %
emprunts garantis par l'Etat	70 %

On constate que, compte tenu de la reduction sur l'estimation administrative courante, la fraction du financement dont la garantie est assumee par l'Etat represente un montant inferieur a celui que les Societes d'Economie Mixte demandaient a des organismes preteurs semi-publics, tout concours budgetaire etant, par ailleurs, supprime (sous reserve des avances mentionnees plus haut pour des travaux deja executes)

Quant aux emprunts non garantis par l'Etat, ils seront realises sous forme d'obligations « participantes » comportant un intercessement aux resultats d'exploitation de l'autoroute. Cette formule, intermediaire entre l'action et l'obligation, touchera une categorie de souscripteurs privs independante des investisseurs institutionnels qui absorbent la plus grande partie des emissions garanties par l'Etat, outre l'effet anti-inflationniste que l'on peut attendre, il est a prevoir que l'initiative ainsi prise par les societes privees d'autoroutes exercera, sur le marche, un effet d'attraction, au benefice de l'ensemble des investissements industriels dans notre pays

Cet effet d'attraction se manifestera d'ailleurs inevitablement dans d'autres directions, et notamment au regard des autoroutes qui continueront d'etre realises, par les Societes d'Economie Mixte existantes ou a creeer. Celles-ci peuvent a bon droit soutenir que, si on leur accorde les memes libertes et les memes possibilites d'appel au marche qu'aux concessionnaires privs, elles pourront elles aussi, pour les extensions de leurs reseaux justifiees par la progression du trafic, se passer d'un concours budgetaire. L'initiative prise en 1969 par le Ministre de l'Equipement debouchera ainsi sur une reduction generalisee de la charge fiscale necessitee par les autoroutes, et sur un progres certain vers la verite des prix



*Urbanisation le long des autoroutes
(46 - Grigny)*

En face de ces éléments favorables, les détracteurs de la concession privée feront valoir que, compte tenu de la croissance continue du trafic, les Sociétés concessionnaires, après une période difficile, connaîtront des années de bénéfices excessifs, même si l'on tient compte des dépenses de réfection des chaussées qui s'imposeront à elles en cours de concession.

Nous leur répondrons que les concessions accordées ne comportent pas de monopole ; l'Etat s'est d'ailleurs expressément réservé la liberté de réaliser ou d'améliorer tout ouvrage routier non compris dans la concession. Le développement prévisible du trafic nécessitera, au delà des voies supplémentaires dont l'obligation est déjà inscrite dans le contrat de concession, des créations nouvelles ou des prolongements, qui n'échapperont pas nécessairement à la concurrence. Si les sociétés concessionnaires n'acceptent pas, le jour venu, d'investir ce qui restera de leur cash flow, après rémunération raisonnable de leur capital, dans l'amélioration et l'extension de leur réseau, elles risqueront fort de voir leurs profits disparaître au bénéfice d'installations nouvelles exploitées par d'autres.

Concluons que, pour autant que l'on tienne pour définitives les perspectives d'une économie de marché, l'innovation que constituent les concessions privées d'autoroutes apparaît d'une part comme l'unique moyen dont disposait l'Etat pour accélérer fortement la cadence de réalisation des autoroutes sans surcharge du Budget et sans ponction excessive sur les sources habituelles des emprunts publics, et d'autre part, comme un facteur puissant d'incitation à la baisse des coûts de construction et d'exploitation.

Pour les sociétés d'économie mixte d'autoroutes

par **René CHOPIN**, Président de la Société des Autoroutes du Nord et de l'Est de la France,
Président de SCETAUROUTE.

Dans les premières années de leur existence, les cinq Sociétés d'Economie Mixte, concessionnaires d'autoroutes, n'étaient qu'un mécanisme de démultiplication de l'action de l'Administration. Mais elles ont maintenant reçu de l'Etat la liberté indispensable pour pouvoir se comporter en sociétés à part entière.

Du point de vue de la gestion, elles sont devenues tout à fait comparables aux sociétés concessionnaires privées qui se créent à l'occasion des concours actuels, et sont, comme elles, pleinement responsables de leurs options techniques et de leur gestion financière. Elles diffèrent cependant de ces sociétés privées sur le plan technique et pour ce qui est de leur finalité.

Sur le plan technique, il importe de rappeler que, grâce au rôle de pionnier qu'elles ont joué depuis plus de dix ans, les Sociétés d'Economie Mixte ont contribué à la formation des meilleurs spécialistes français en matière d'autoroutes de liaison. Elles ont su s'attacher un nombre important de ces ingénieurs et projeteurs en créant au début de 1970 une société d'engineering, la SCETAUROUTE, ayant pour mission d'étudier les travaux et de les diriger.

Le coût des autoroutes françaises qui, à caractéristiques égales, est déjà moins élevé que celui des autoroutes construites dans bon nombre de pays étrangers, va se trouver encore diminué grâce à la spécialisation d'hommes ayant l'expérience de ces ouvrages, à la nouvelle possibilité offerte aux sociétés d'adjuger les travaux par lots importants et, éventuellement, à l'emploi des normes géométriques réduites récemment, édictées par l'Administration.

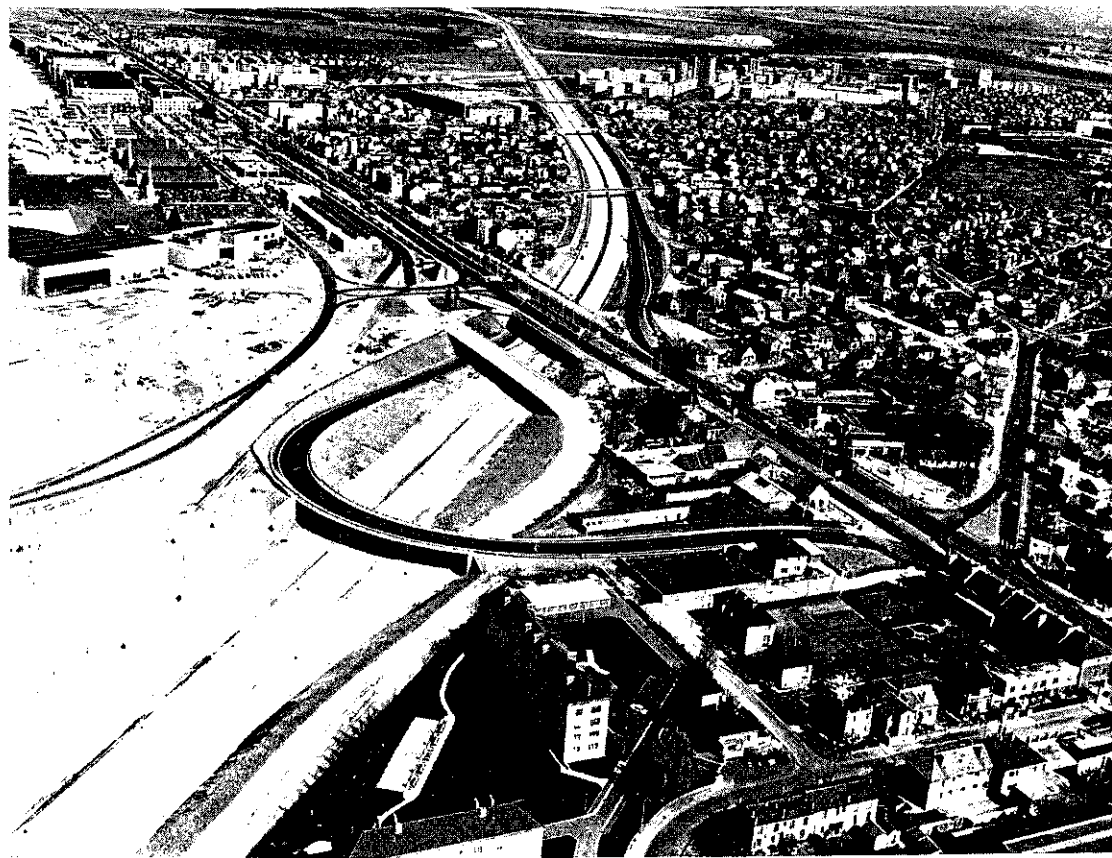
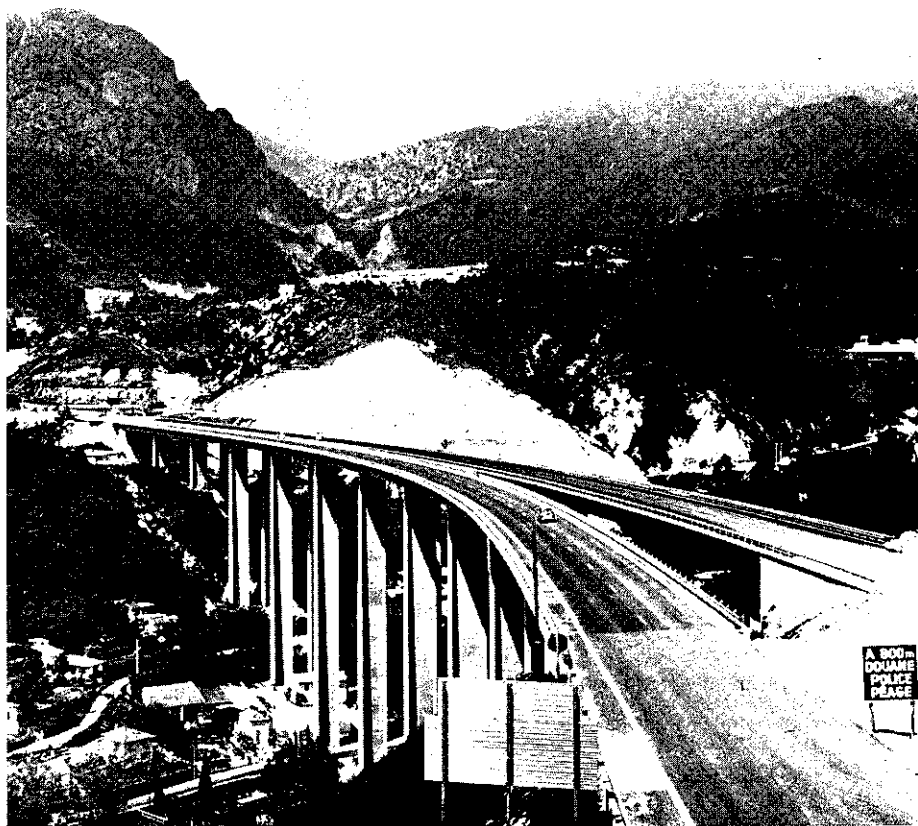
Enfin, les Sociétés d'Economie Mixte ont acquis une expérience unique en France dans le domaine très particulier que constituent la conception, l'exploitation, l'entretien et la gestion financière prévisionnelle des autoroutes à péage.

Mais c'est surtout par leur finalité que ces sociétés sont originales et intéressantes. Elles sont en effet sans but lucratif, et leur unique objet est de mettre à la disposition des usagers le plus grand nombre possible de kilomètres d'autoroutes.

Il est utile à ce sujet, et pour comprendre les possibilités financières de ces sociétés de rappeler sommairement l'histoire de leur évolution.

La construction des 1.000 premiers kilomètres du réseau d'autoroutes de liaison a commencé dès les années 1960. A cette époque, le trafic était encore insuffisant pour assurer à lui seul l'équilibre financier d'une autoroute, et c'est pourquoi les Sociétés d'Economie Mixte ont eu besoin de l'aide de l'Etat, accordée sous forme d'avances remboursables sans intérêt ; cette aide a représenté en moyenne 35 % du coût des investissements réalisés.

*Autoroute Esterel-Côte d'Azur
Viaduc au Nord de Menton*



*Autoroute
du Nord
en chantier*
(A1 -
Le Bourget)

Depuis, le trafic a crû très rapidement, et les sociétés, dont l'équilibre de trésorerie est déjà assuré, vont disposer dans les toutes prochaines années de ressources financières qui dégageront des excédents d'exploitation importants.

N'ayant aucun capital à rembourser, ces sociétés peuvent utiliser la totalité de ces excédents pour gager d'autres emprunts permettant la construction de nouvelles autoroutes.

Si, du fait de l'accroissement du trafic, certaines liaisons à établir sont devenues financièrement rentables par elles-mêmes, d'autres liaisons tout aussi nécessaires à l'aménagement du territoire et au développement des économies régionales ne le sont pas encore. Grâce à leurs possibilités financières, les Sociétés d'Économie Mixte peuvent également construire ce deuxième type de liaisons, et sont les seules à pouvoir se le permettre.

En un mot, ces sociétés disposent d'un actif et de recettes qui autorisent un phénomène de « revolving » financier. C'est ainsi qu'elles ont pu proposer au Gouvernement, qui l'a accepté, de réaliser 500 nouveaux kilomètres d'autoroutes sans aucune aide budgétaire, en ne faisant appel qu'à l'emprunt.

Ce programme complète et prolonge le réseau actuel, mais n'épuise pas, loin de là, les possibilités financières des sociétés. Celles-ci souhaitent donc que de nouvelles concessions leur soient accordées afin d'utiliser et d'accélérer le phénomène de boule de neige qui rend possible l'extension du réseau, et permet en particulier le financement d'investissements à caractère incitatif indispensables au développement de l'Économie nationale.

Le problème routier français en quelques chiffres

par DUNABLA.

Les dépenses de la France pour la circulation automobile (achat des véhicules et entretien, carburants, assurances et police, travaux routiers) représentent environ 7 % de son produit national brut (P.N.B.), mais la part de ces dépenses qui va aux investissements fixes (Formation Brute de Capital Fixe) n'est que de 10 %, bien inférieure au taux moyen national de 28 %.

Dans le budget national plus de 10 % des recettes proviennent de la fiscalité spécifique sur la possession et l'usage des véhicules (notamment, selon une estimation prudente,



Autoroute A7 — Implantations industrielles

13,5 milliards en 1970 pour la seule surtaxe différentielle sur les carburants), mais moins de 2 % des dépenses vont aux investissements routiers (2,8 milliards sur un budget de 165 milliards).

Paradoxe (partagé avec la Grande-Bretagne), la France surconsomme et surtaxe en matière de circulation routière mais sous-investit. Les deux séries ci-dessus de chiffres en donnent la mesure. Le résultat est que la situation se dégrade techniquement, alors qu'elle prospère fiscalement. C'est la gabelle qui ne se soucierait ni des marais salants, ni des besoins solvables.

Malgré l'insuffisance des investissements routiers, la circulation se développe (dans des conditions de plus en plus difficiles) et donne des plus-values fiscales d'environ 8 % d'une année sur l'autre. Le seul accroissement de la circulation entre 1970 et 1985 portera les recettes à attendre de la taxe différentielle sur les carburants de 200 milliards ($13,5 \times 15$ ans) à plus de 280 milliards (estimation prudente), la recette des années 1955-1970 ayant atteint 110 milliards.

Le supplément de recettes fiscales sur les carburants routiers, dû à la seule croissance du trafic entre 1970 et 1985, suffirait donc à financer à 100 % un programme routier (1) de 80 milliards de francs (1970) en quinze ans.

Compte tenu des 1.500 kilomètres d'autoroutes déjà en service, un tel programme représente en ordre de grandeur ce qu'il faudrait en première urgence pour moderniser 30.000 kilomètres de routes nationales essentielles (dont 5.000 en zone urbaine), et disposer en 1985 d'un réseau comprenant notamment :

- 6.500 kilomètres d'autoroutes de liaison,
- 1.500 kilomètres d'autoroutes urbaines,
- 8.000 kilomètres de routes à 4 voies,
- 8.000 kilomètres de routes à 3 voies,
- 8.000 kilomètres de routes à 2 voies modernes.

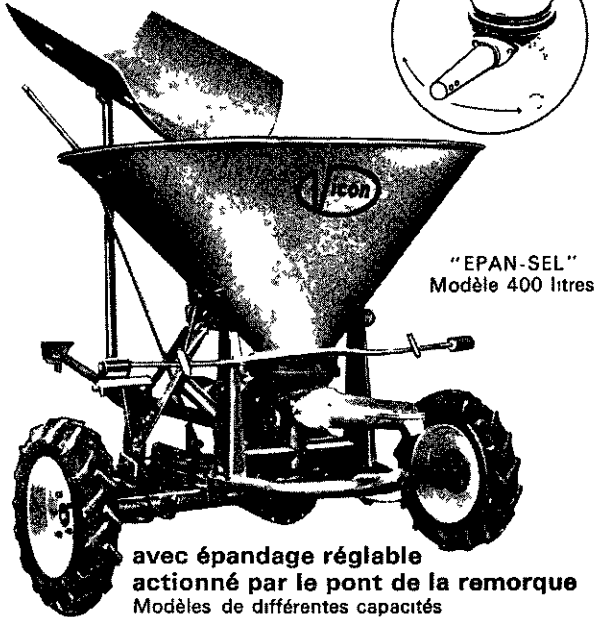
Un tel programme ne représente encore que 0,5 % du P.N.B. de cette période, soit moins de la moitié du taux correspondant dans des pays comme les U.S.A., l'Allemagne et le Japon.

(1) Par rapport à d'autres chiffres qu'on peut lire par ailleurs, notamment à la fin de la cinquième partie, il est à noter que l'adjectif « routier » ajoute à 8.000 km d'autoroutes quelque 24.000 km de routes ordinaires, qui font aussi partie du problème français en matière de circulation routière, et accroissent nettement l'ampleur du programme à financer.

VERGLAS VAINCU avec "EPAN-SEL"

seul épandeur de précision, de sel, sable, laitier, grenailles, du "TYPE PENDULAIRE" permettant l'épandage symétrique ou asymétrique.

Type "TRACTÉ"

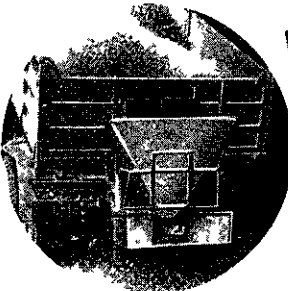


"EPAN-SEL"
Modèle 400 litres

avec épandage réglable
actionné par le pont de la remorque
Modèles de différentes capacités

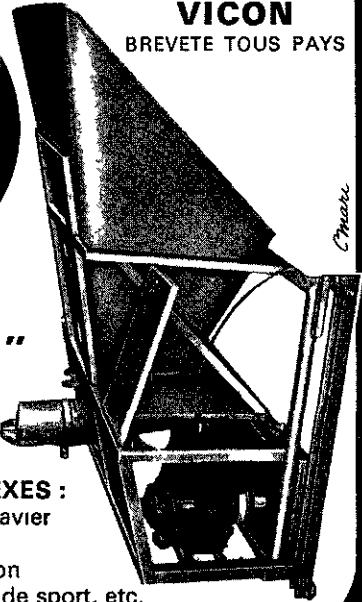
**QUALITÉ DE TRAVAIL SUPÉRIEUR
ET RENDEMENT ACCRU
ÉCONOMIE DE 25 A 50% DE MATIÈRES**

VICON BREVETE TOUS PAYS



Type "AUTO-PORTÉ"

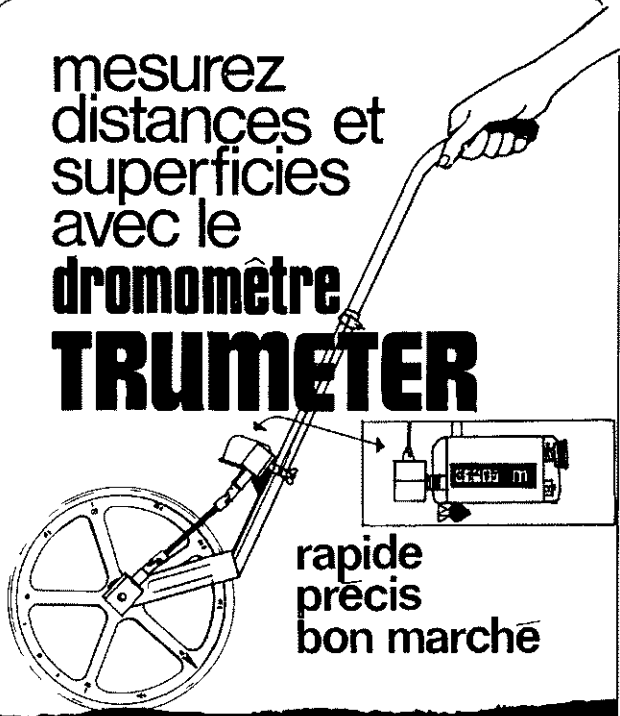
avec épandage
réglable, et
actionné par moteur



UTILISATIONS ANNEXES :
Épandage de sable et gravier
pour travaux routiers
d'engrais pour fertilisation
d'espaces verts, terrains de sport, etc.

DOCUMENTATIONS DÉTAILLÉES SUR DEMANDE A :
DEPAEPE S.A.
S.A. AU CAPITAL DE 100.000 F
10, Bd DU PARC, 92-NEUILLY - TÉL. 722.07.90

mesurez
distances et
superficies
avec le
dromomètre
TRUMETER



rapide
précis
bon marché

Ets **SAELEN** 512 av de Dunkerque
LAMBERSART LILLE
tél: 57 12 21 /59/

- CHAUX VIVE
- CHAUX ÉTEINTE (50/60 % ch libre)
- CHAUX SPECIALE pr enrobés (20/30 % ch. libre)
- CARBONATE DE CHAUX (Filler calcaire)

Broyeurs
à boulets

TOUS PRODUITS DE CARRIÈRE
dans toutes granulométries

S^{te} des Chaux et Ciments
38-SAINT-HILAIRE-DE-BRENS
Tél. 19 ST-SAVIN

ENTREPRISE

DIEPPEDALLE - LEPRÉVOST

Société Anonyme, Capital 1 000 000 F

ROUTES
TRAVAUX
PUBLICS

Étanchéité
par l'Asphalte
Béton bitumineux

82, RUE GUSTAVE-NICOLLE - LE HAVRE
Boite Postale 66 Tel 48-03 18

Nos lecteurs trouveront ci après des informations transmises par des entreprises travaillant pour les Ponts et Chaussées ou intéressant les services des Ponts et Chaussées par certaines de leurs productions. Le caractère documentaire de ces informations nous a paru justifier leur publication, elles sont toutefois publiées sous la seule responsabilité des firmes intéressées.

CHAUFFAGE DE ROUTES ET DE SOLS PAR RESISTANCES ELECTRIQUES METAL DEPLOYÉ

Il y a longtemps que le chauffage par le sol est considéré comme une solution heureuse de nombreux problèmes.

L'un des dispositifs proposés qui paraît appelé à un grand avenir consiste tout simplement à utiliser des résistances électrique en METAL DEPLOYÉ. L'idée est séduisante puisqu'il n'y a que le METAL DEPLOYÉ qui est une des premières matières préfabriquées du béton à la fin du siècle dernier et est devenu depuis la matière première de base de résistances industrielles aujourd'hui très connues et très appréciées.

Dans son principe le procédé est très simple : des nappes de résistances nues posées dans la dalle de béton sont alimentées par des transformateurs fournissant l'énergie basse tension nécessaire pour assurer la complète sécurité des personnes.

Avec un tel système il n'est évidemment plus à craindre qu'un quelconque accident vienne endommager les isolants électriques puisque ceux-ci

sont objet dans ce cas sont supprimés.

Il permet la pose de la couche de revêtement au moyen de finisseurs sur pneumatiques sans précautions spéciales : il n'est pas nécessaire d'étendre une première couche à la main.

D'autre part la rupture accidentelle du conducteur est sans importance puisqu'il s'agit d'un réseau maillé en une seule pièce dont les composants travaillent à moins de 50°C de la charge thermique admissible.

En cas de réfection totale de la route seules les résistances en METAL DEPLOYÉ doivent être changées les transformateurs restant utilisables.

Le système METAL DEPLOYÉ peut être mis en place sur une route existante moyennant uniquement une nouvelle couche de revêtement.

La puissance mise en œuvre est fonction bien entendu des conditions climatiques de la nature et de l'exposition de la chaussée etc... mais peut

en règle générale être située entre 100 et 180 W/m² de chaussée.

L'installation est commandée par un ou plusieurs appareils détecteurs encastrés dans la chaussée, qui régissent en fonction de la température et du degré hygrométrique ce qui permet de ne chauffer qu'à bon escient.

Le procédé s'étend aux domaines les plus variés des rampes de garage individuel aux grands parkings modernes en passant par le chauffage des locaux salles de conférences ou habitations privées et les usages divers trottoirs éventuels de migrants, etc.

Les problèmes qui se présentent sont évidemment d'une grande diversité en sorte que la définition le choix du matériel et sa mise en place sont quelquefois délicats mais l'association SAUNIER DEVAI / I.F. METAL DEPLOYÉ met à la disposition de sa clientèle non seulement les techniciens spécialisés qui calculeront l'équipement mais aussi les posateurs qui apporteront toute l'expérience acquise.

LA SECURITE DE NUIT SUR LES AUTOROUTES

La circulation de nuit sur nos autoroutes dont la majeure partie est en ligne droite ne peut en raison de la densité des véhicules se poursuivre que s'effectue en "coda" et pratiquement jamais en "platoon". La portée

de cet éclairage étant nécessairement réduite la visibilité devient incompatible avec les distances de freinage rendues nécessaires par la vitesse toujours croissante des automobiles et camions modernes.

Il est bien évident que dans ces conditions la sécurité est difficilement assurée et le sera de moins en moins, puisque les progrès techniques ne cessent d'accroître la rapidité des déplacements.



Pour conduire en « phare » il faut donc empêcher l'éblouissement, en créant un dispositif efficace par tout temps et en toutes circonstances.

Divers remèdes ont déjà été proposés :

— Des rideaux d'arbustes sur la banquette centrale, mais il faut que la nature du terrain soit favorable, que l'espèce plantée résiste aux gaz nocifs d'échappement, attendre quelques années pour que la hauteur et l'épaisseur du feuillage soient suffisantes, prévoir un entretien permanent.

existent déjà en Allemagne, aux Etats-Unis, au Japon, etc..., et il a été démontré que l'efficacité était totale.

N'ayant pas besoin de faire appel à un MÉTAL DÉPLOYÉ très dense (la multiplication des persiennes de faible largeur dont il est constitué apporte la solution), la visibilité transversale est sauvegardée pour les passagers.

Par sa rigidité et sa transparence, ce matériau résiste au vent sans avoir besoin de lui adjoindre une ossature importante.

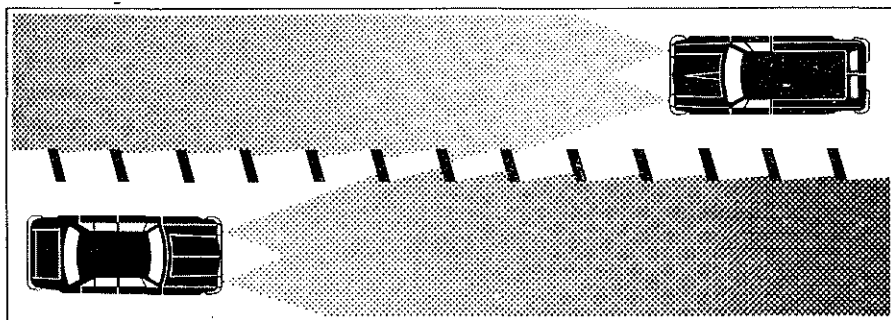
Une bonne protection à la corrosion peut être obtenue par l'emploi d'une peinture de teinte en harmonie avec le paysage sur une galvanisation ; dans ce cas les frais d'entretien sont pratiquement nuls. La photographie ci-contre illustre une récente application de ce dispositif en France sur l'autoroute A10.

Les panneaux en MÉTAL DÉPLOYÉ n°s 115.70.15 ou 115.70.20 ont pour longueur 4,00 m et hauteur 1,20 m ; ils sont pincés et boulonnés en haut et en bas à l'aide de lisses en double cornière ; ces cornières sont elles-mêmes fixées sur des pattes soudées à des poteaux en tube.

La préparation des panneaux étant très simple, le montage sur chantier très rapide, la dépense d'un tel équipement est insignifiante au regard du coût total d'établissement de l'autoroute pour un accroissement de sécurité indiscutable.

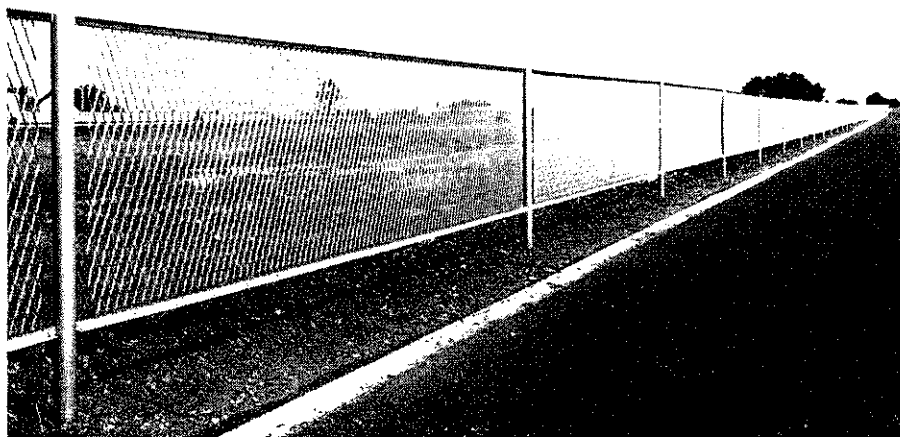
De plus, le remplacement éventuel d'un ou plusieurs panneaux accidentés peut se faire très rapidement.

Cet écran antiéblouissement simple, économique, efficace, peut aussi être associé à des glissières de sécurité.



— Un éclairage général par lampadaires qui impose la présence à pied d'œuvre de l'énergie électrique, ce qui n'est pas le cas en rase campagne, à moins de frais d'investissements considérables ; en outre ce remède semble, au point de vue sécurité, ne pas répondre à la tendance logique de supprimer les obstacles dangereux, puisqu'on abat systématiquement les arbres.

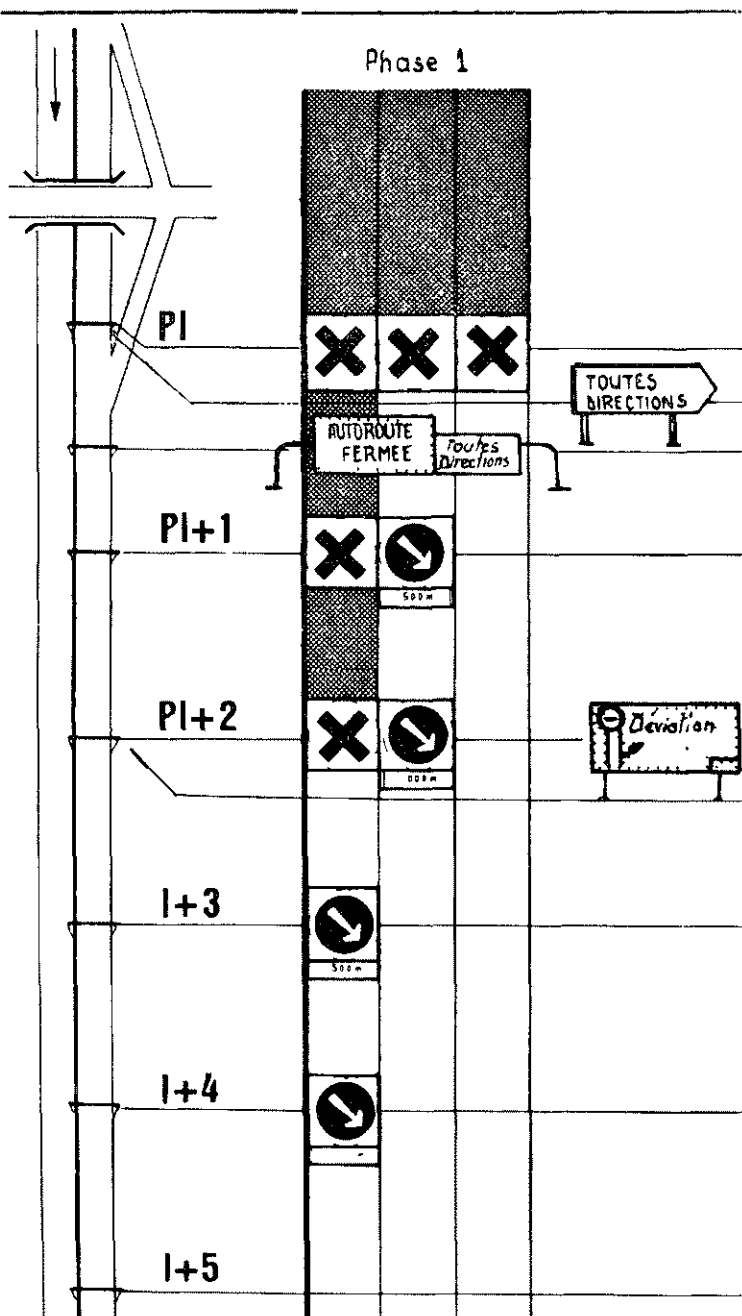
— L'emploi d'un écran en MÉTAL DÉPLOYÉ semble être une solution séduisante. La structure géométrique de ce treillis permet de supprimer totalement l'éblouissement par un choix judicieux de ses caractéristiques aussi bien en ligne droite qu'en courbe ; le croquis ci-joint schématise le fonctionnement de cet écran : l'occultation est totale aussi longtemps que les lamelles du réseau cachent la partie centrale éblouissante du faisceau lumineux. De nombreuses réalisations



LE MÉTAL DÉPLOYÉ

7, Rond-Point Bugeaud, Paris-16° - Tél. 267-80-80

Nos lecteurs trouveront, ci-après, des informations transmises par des entreprises travaillant pour les Ponts et Chaussées ou intéressant les services des Ponts et Chaussées par certaines de leurs productions. Le caractère documentaire de ces informations nous a paru justifier leur publication ; elles sont toutefois publiées sous la seule responsabilité des firmes intéressées.



Une EXPÉRIENCE PILOTE de SIGNALISATION d'EXPLOITATION sur AUTOROUTE URBAINE

La section de l'autoroute de l'Ouest (A13), comprise entre l'échangeur de Rocquencourt et le tunnel de St-Cloud, a été choisie par la Direction des Routes et de la Circulation Routière pour l'expérimentation d'une signalisation d'exploitation des autoroutes urbaines.

Cette expérience permettra de définir les principes de base à retenir pour exploiter les autoroutes urbaines ; elle porte principalement sur les fonctions suivantes :

- Signalisation d'accident.
- Délestage.
- Contrôle des entrées.
- Fermeture d'une sortie.
- Arrêt.

Ces fonctions seront assurées par une signalisation verticale :

- 15 portiques à indications multiples (soit sur portique, soit sur accotement).
- Feux sur ces portiques.

L'étude du système, confiée à la Compagnie de Signaux et d'Entreprises Electriques (C.S.E.E.), a conduit à proposer les règles suivantes, basées sur le concept du « canton adaptatif » :

- les portiques sont identiques,
- les portiques sont sensiblement équidistants les uns des autres,
- chaque portique est équipé d'éléments de signalisation variable : signalisation de prescription et signalisation lumineuse de position (feu rouge, feu vert),

Configuration de la signalisation pour un délestage

★ INFORMATIONS ★ INFORMATIONS ★

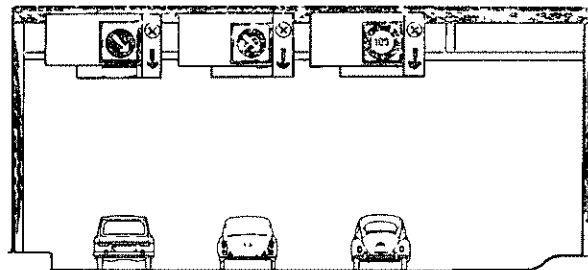
— une fonction de signalisation (accident, délestage, etc.) est assurée par la mise en service d'un certain nombre de portiques qui compose un canton.

La signalisation est commandée depuis le pupitre du Poste Central. Un système de télétransmission permet la télécommande et le télécontrôle de l'ensemble de l'installation, en utilisant seulement deux paires téléphoniques comme support de transmission des informations.

Les diverses configurations possibles des 15 unités de signalisation (portiques équipés) nécessitent environ 700 télécommandes et télécontrôles.

S'agissant d'une expérience, le système est conçu de façon suffisamment souple pour s'adapter aux besoins de cette expérience, les conditions de l'expérimentation étant à chaque instant remises en question et revues au fur et à mesure des résultats obtenus.

C'est ainsi que les matériels envisagés, qu'il s'agisse des panneaux à indications multiples ou des équipements de télétransmission, sont composés de modules standards. Les expériences, qui seront menées progressivement au cours de l'année prochaine, devraient permettre de déterminer les facteurs importants de la signalisation d'exploitation et de bâtir ainsi une doctrine générale en matière d'exploitation des autoroutes urbaines.



UNITÉ DE SIGNALISATION

Chaque portique est muni de trois panneaux multivision et de trois boîtes à feux.

Il est intéressant de noter, à ce sujet, que l'étude entreprise par la C.S.E.E. et placée sous le contrôle de la D.D.E. des Yvelines, n'apporte pas de conclusions a priori, mais munit l'expérimentateur d'un outil suffisamment universel pour lui permettre de procéder, graduellement, par phases successives, et d'aboutir ainsi à une doctrine qui aura été élaborée au fur et à mesure de l'avancement de l'expérimentation.

C.S.E.E.

2 à 8, rue Caroline PARIS-17^e

Tél 387-39-29

La SOCIÉTÉ du "VIAGRAPHÉ" COMMUNIQUE :

L'appareil Viagraphe est un instrument de travail de plus en plus nécessaire tant pour le contrôle de la construction des routes et autoroutes, que pour suivre l'évolution des tassements et des déformations (vagues, fluages, etc...).

Son utilisation permanente sur toutes les couches de chaussées, depuis la grave ciment ou la grave laitière, jusqu'à la couche de roulement donne des résultats très significatifs quant à la qualité des profils longitudinaux.

Moyennant une modification de l'enregistreur et un changement du papier diagramme, il est désormais possible de traiter les bandes de relevés viagraphe sur un lecteur de courbe automatique qui les transforme en données comptables sur ordinateur.

Cette modification est faite systématiquement sur les appareils construits à partir de 1970, et elle peut être faite rapidement et à peu de frais sur les anciens appareils.

Un programme de calcul par ordinateur a été mis au point pour calculer automatiquement les coefficients viagraphe (cela est intéressant pour les grandes longueurs de relevés).

L'avantage de cette transformation de l'enregistreur est que, sur le chantier, on dispose toujours d'une bande graphique qui peut être examinée immédiatement.

Nous vous rappelons que notre Société tient toujours à votre disposition une équipe spécialisée, travaillant avec un matériel moderne, susceptible d'exécuter rapidement des relevés et l'analyse immédiate des résultats.

Société du Viagraphe

94, rue St-Lazare,

Paris-9^e

SOCIÉTÉ ANONYME
DE TRAVAUX PUBLICS

Etablissements R. LASNON s.a.

TERRASSEMENTS GÉNÉRAUX - VRD
ENROBES À CHAUD - BÉTON - DÉMOLITIONS

Bu eaux et Depot Zone Industrielle Batavia 50 CHERBOURG

Siege Social 15 rue Jean Fleury 50 CHERBOURG
Tel 53 05 06 et 53 09 34

Agence Rue Guillaume Michel 50 SAINT LO Tel 57 01 61

ETABLISSEMENTS

Piezzo Sanz et C^{ie} (s.a.)

TERRASSEMENTS
DÉMOLITIONS - ROUTES
BÉTON - ASSAINISSEMENTS

Siege Social
Ateliers Depot

LA TRESNE (33)
Tel 20 71 26 20 71 60

Société de
canalisations
et travaux

Socatra

Société anonyme au capital de 1 500 000 F

62 - Marles-les-Mines tél. (21) 27.03.00

2, rue des Résistants

Entrepot de Lille tel. 57-13-44 C.C.P. Lille 513 33

- CANALISATIONS SOUTERRAINES
- TRAVAUX PUBLICS
- TERRASSEMENTS
- FORAGES HORIZONTAUX

Agreee EDF - GDF - Ponts et Chaussées - etc

Société Générale de photo - topographie

45, rue Anatole-France, 92-LEVALLOIS-PERRET

737 74 48 - 737 00 10 - 270 03 03

- Topographie traditionnelle
- Photogrammétrie aérienne et terrestre
- Orthophotoplans

AUTOROUTES

- Plans pour A.P.S.
- Plans pour projet définitif avec semis de points en vue de calculs électroniques
- Implantations

Le Service
des **CONGÉS PAYÉS**

dans les **TRAVAUX PUBLICS**

ne peut être assuré que par la

Caisse Nationale des Entrepreneurs

DE TRAVAUX PUBLICS

Association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901
Approuvée par arrêté ministériel du 6 avril 1937
J. O. 9 avril 1937

7 et 9, av. du Général de Gaulle - 92 - PUTEAUX

Tel 772 24 25

Entreprise **LECHA Frères**

TRAVAUX PUBLICS

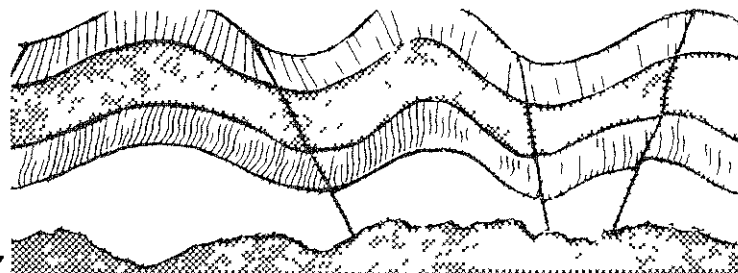
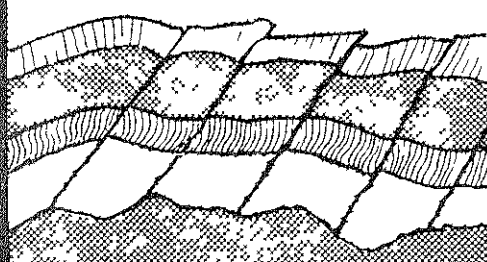
ET PARTICULIERS

Route de Paris 27 - GISORS Tél. 658



Générale

Géotechnique



ETUDES DE SOLS ET DE FONDATIONS

SPECIALITES

1

- Géologie des Travaux Publics
- Mécanique des sols
- Hydrologie et hydrogéologie
- Problèmes de fondations.

DOMAINES d'ACTIVITE

2

- Autoroutes et grands ouvrages
- Parkings souterrains
- Zônes à aménager et à urbaniser
- Drainage et recherches d'eau

TECHNIQUES de RECHERCHES

3

- Levés géologiques et géotechniques
- Forages et pose de piézomètres
- Géophysique
- Essais géotechniques en laboratoire
- Essais géotechniques en place :
pénétromètre, pressiomètre, diagraphie, etc...

ETAPES de l'INTERVENTION

4

enfin et surtout :

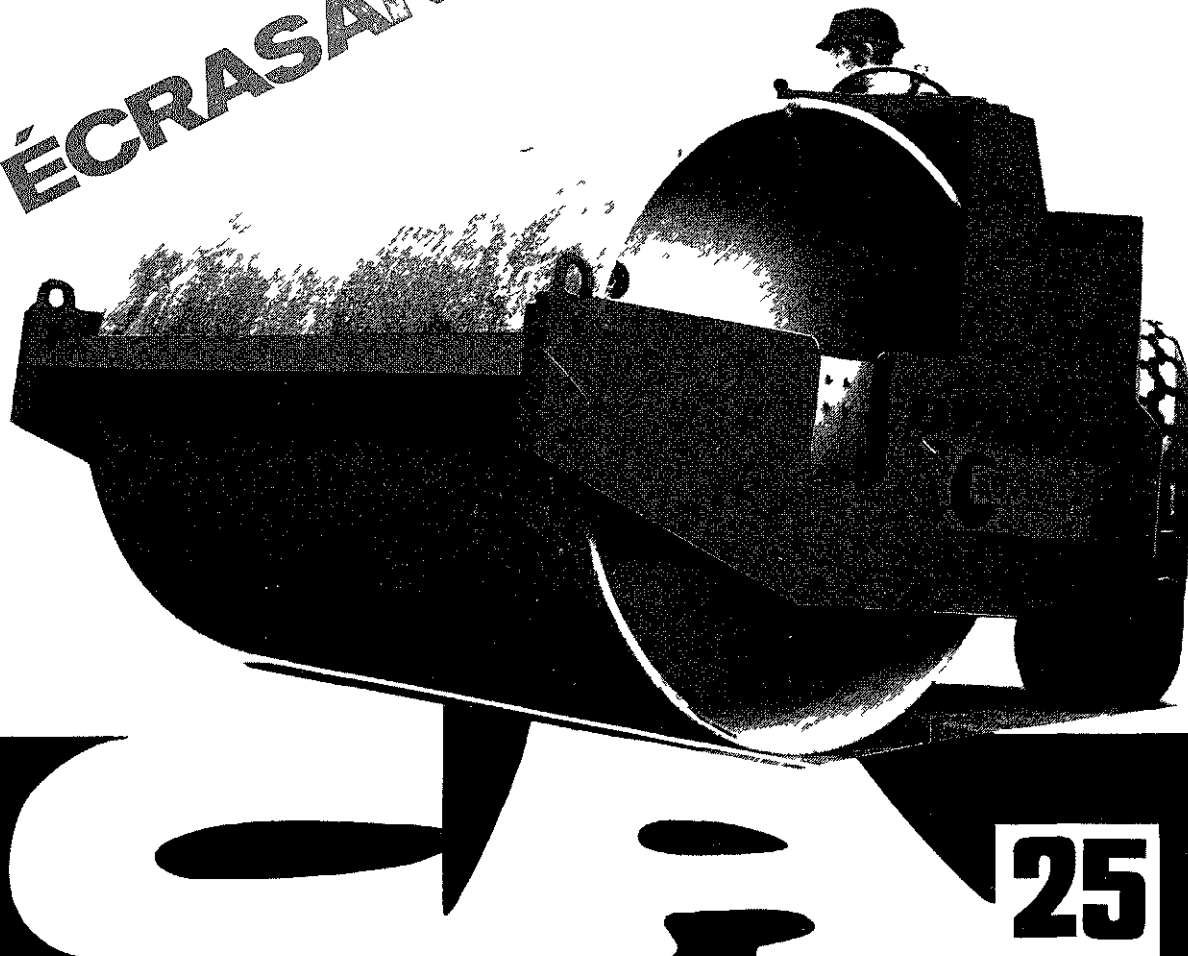
- **Le contrôle des fouilles,
avant bétonnage.**

- L'étude préliminaire destinée à définir
 - les problèmes à résoudre.
 - les techniques de recherches.
- L'établissement d'une proposition détaillée
- La reconnaissance en place : levés de terrains, forages, essais divers.
- Le rapport de synthèse, contenant :
 - l'interprétation des résultats,
 - les conseils, quant au mode de fondations, aux précautions à prendre

Générale Géotechnique

128 rue de Vaugirard - PARIS VI
TEL 222 41 15 et 57 14 548.18.45

ÉCRASANT



25

DYNAPAC

Le CA 25, compacteur vibrant automoteur de 9 tonnes **en impose !**... Nerveux, souple et maniable il travaille "dur" en décontracté grâce à la puissance de son moteur Caterpillar de 125 CV.

Largeur de cylindrage (2,13 m) souplesse du châssis articulé. Traction hydrostatique avec réglage continu de la vitesse (0 à 22 km/h). Direction assistée à servo commande. Autant de raisons qui vous feront choisir le CA 25.

De plus, le CA 25 bénéficie du service après-vente SOVEMAT.



BON À DÉCOUPER

SOVEMAT
Direction Commerciale Service Après Vente Pièces de rechange
B.P. 39 94 ST MAUR (France) - Tel 283 95 43 Telex 21 667 F
Succursales Paris Bordeaux Lyon - Agents dans toute la France -
Usines dans le Nord

SOVEMAT

Direction Commerciale Service Après Vente Pièces de rechange
B.P. 39 94 ST MAUR (France) - Tel 283 95 43 Telex 21 667 F
Succursales Paris Bordeaux Lyon - Agents dans toute la France -
Usines dans le Nord